PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

2 2010

Příští měsíc vychází CD ROM 2009

Dálkově řízená meteostanice

Zásuvka do dílny

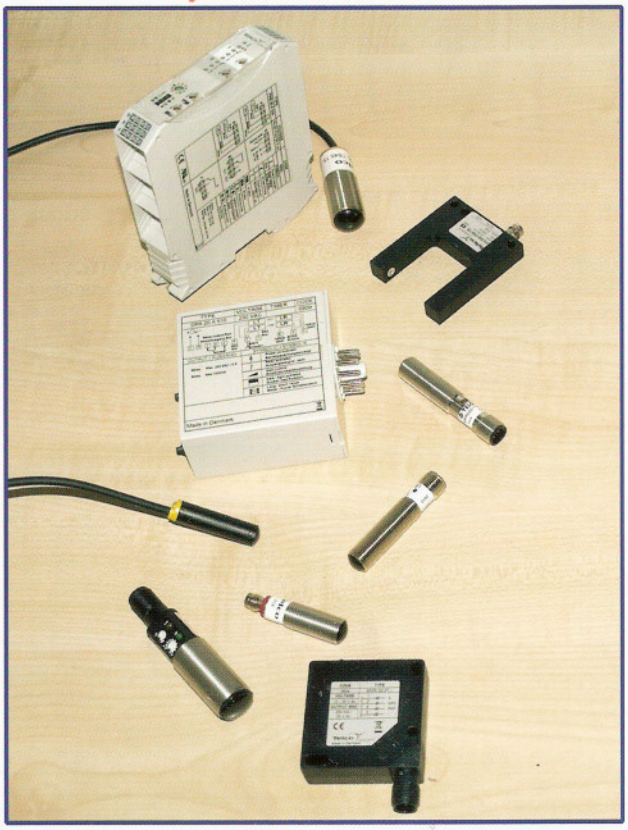


Ročník XV, 2010, ISSN 1211-328X

CENA: 60 Kč

INFRASENSOR

Telco sensors



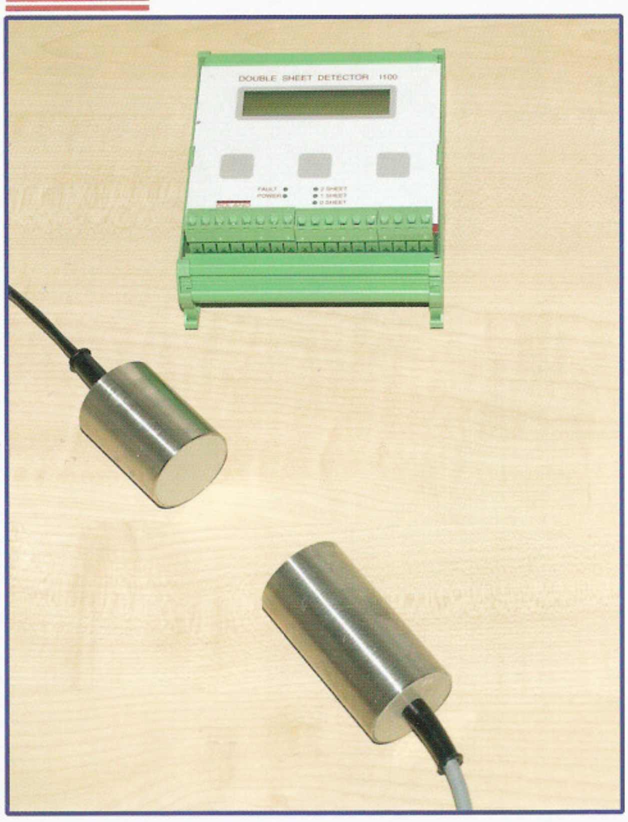
CONTRINEX



PROCESS ACOTOM®
BTI



ROLAND



INFRASENSOR s.r.o.

Vřesová 571, Horní Jirčany, 252 42 Jesenice u Prahy, tel/fax 241 940 989

www.infrasensor.cz

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XV/2010. ČÍSLO 2

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio
Vydavatel: **AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc.

Redakce: Karlovo nám. 557/30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 310, 222 968 376.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 60 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. Hana Merglová (Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 312; tel./fax: 257 317 313; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické Centrum, Kounicova 2b, 659 51 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; zakaznickecentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890. *Objednávky do zahraničí:* Mediaservis s. r. o., Paceřická 2773/1, 193 00 Praha 9 - CZ, psotova@mediaservis.cz, tel.: +420 271 199 255, fax.: 271 199 902.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel./fax: 257 317 313; *inzerce@aradio.cz*.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Internet: **http://www.aradio.cz**

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s Ing. Pavlem Šulckem, jednatelem firmy Infrasensor.

Jaké novinky si firma Infrasensor připravila pro své zákazníky?

Naše firma dodává již osmnáctým rokem průmyslové snímače na náš trh. Požadavky na automatizaci výrobních procesů se stále zvyšují, a proto výrobci neustále přicházejí s novými řešeními. Nejvíce novinek je v současnosti u výrobků firmy Roland electronic. Německý výrobce výrazně inovoval celou řadu snímačů pro indikaci dvou plechů.

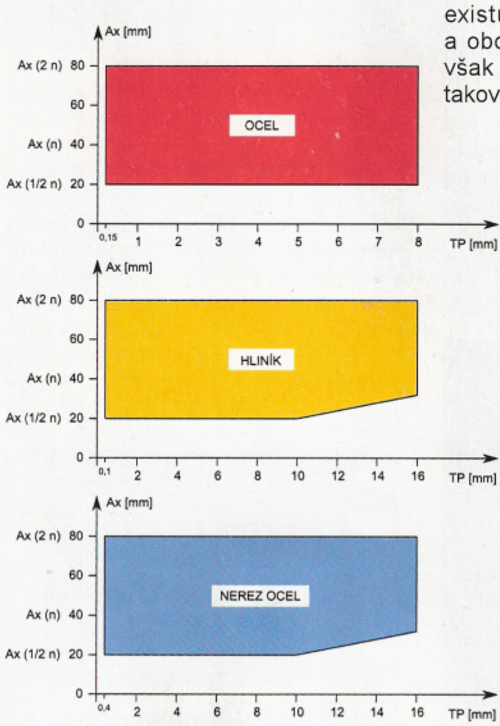
Tyto snímače chrání raznici při lisování?

Ano, systém kontroly dvou plechů chrání drahou raznici lisů před poškozením. Inovovaný je jak systém dotykového, tak i bezdotykového snímání. U všech systémů je nyní možnost snímání až ve čtyřech místech ve spolupráci s jednou vyhodnocovací jednotkou. U jednostranného dotykového snímání je to systém E20 pro železné kovy a systém UDK20 pro železné i neželezné kovy. E20 využívá k měření elektromagnetický princip, UDK20 jej kombinuje s vířivými proudy. U systému UDK dříve mohly nastat problémy s přesným nastavením u nerezové oceli. Nově se dá na jednotce volit nastavení pro nemagnetickou, nebo lehce magnetickou ocel a problémy se tím vyřešily.

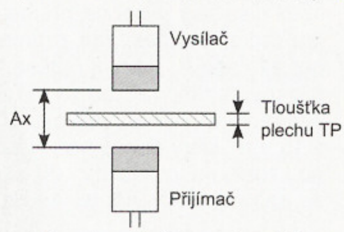
Jednostranné snímání se většinou používá přímo při odebírání plechů ze zásobníku. V případě nabrání dvou nebo více plechů se stroj zastaví. Vlastní snímač má průměr 42 nebo 75 mm, vhodný je ještě držák s pružinami - nebo navíc s přísavkou, aby byl v okamžiku měření dokonalý dotyk snímače s plechem. Celá snímací hlava je poměrně velká a neumožňuje například snímání úzkých plechů. To je však možné u oboustranného bezdotykového snímání. Na stroji se většinou dá snadno najít místo, kde jsou plechy dopravovány k raznici a kde je tedy možné toto měření aplikovat. Snímače se montují proti sobě, vysílač proti přijímači ve vzdálenosti 20 až 80 mm. Na obr. 1 je vidět oblast snímání tloušťky plechu pro různé materiály v závislosti na rozestupu vysílače a přijímače. Je patrné, že u nové jednotky I20 tento rozestup nehraje již téměř žádnou roli. I s tímto systémem lze jednou jednotkou vyhodnocovat až čtyři páry vysílačů a přijímačů. To je možné využít například u souběžného lisování, přičemž lze každým párem snímat jiný plech, proces je omezen pouze rychlostí posuvu. Všechny jednotky mají paměť až na 255 různých typů plechů, které se přepínají z nadřazeného systému.

Někdy se však stále lisuje z jednoho typu plechu; existuje jednodušší řešení?

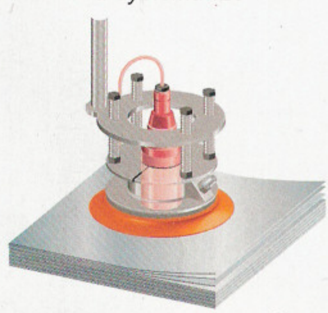
Ano, uváděné sestavy se hodí spíše pro velké lisovny, kde se typ zpracovávaného plechu mění i několikrát za směnu. Pro jednodušší aplikace existuje jednostranný systém A100 a oboustranný systém I100. Ani zde však případná změna materiálu není takovým problémem, stačí vložit nový



Obr. 1. Graf pracovní oblasti I20



Obr. 1a. Poloha snímačů u systému I20



Obr. 2. Jednostranná indikace dvou plechů



Obr. 3. Měření blistrů I10KV

vzorek a systémem „teach-in“ se nový plech nastaví. Stačí jen dvakrát stisknout příslušné tlačítko na jednotce.

Je ještě v této oblasti nějaká zajímavá aplikace?

Musíme si uvědomit, že indikace dvou plechů je vlastně měřením odchylky tloušťky plechu - u standardních systémů je nastavena odchylka 15 %. To lze využít ve farmaceutickém průmyslu při plnění léků. Všichni známe plato s pilulkami, takzvaný blistr, které je shora uzavřeno hliníkovou fólií. V balení v papírové krabičce je několik těchto blistrů a systém Roland I10KV vyhodnocuje, zda je tam právě ten správný počet. Jednotka I10KV zajišťuje velmi přesné měření, odchylka je nastavena na 10 %. Celý systém zabere jen asi 100 mm z dopravníku, po kterém se léky pohybují. Výhodou je vysoká rychlost měření, 600 až 1000 balení za minutu, rychlost dopravníku může být až 90 m/min. Celé měření trvá asi 1 ms. Minimální rozměr blistru je 30 x 60 mm, lze kontrolovat až 10 blistrů v jednom balení. Samozřejmě i tento systém má až 255 pamětí pro různá balení. Správný program se opět volí z nadřazeného systému.

Jaké novinky má ve snímačích firma Contrinex?

Švýcarský výrobce přichází s celou řadou novinek, zde zmíním jen ty nejzajímavější. V první řadě je to velmi přesný rozlišovač barev FTS-4055. Jedná se o snímač velikosti 50 x 50 x x 15 mm, který snímá bez světlovodného kabelu na vzdálenost 30 až 40 mm se spínací frekvencí až 4 kHz. Má tři nezávislé výstupy pro tři různé barvy, výstupní signály lze zpozdit a prodloužit. Toleranci barvy je možné nastavit v pěti stupních.



Obr. 4. Rozlišovač barev FTS-4055

Dále je to optický difúzní snímač LAS-3130 velikosti 30 x 30 x 13 mm s analogovým výstupem. Snímá od 10 do 100 mm, výstupem je napěťový signál 0 až 5 V, případně 0 až 10 V a proudový signál 1 až 5 mA, případně 4 až 20 mA. Signál není zcela lineární, je však opakovatelný. U tohoto snímače je výrazně potlačena závislost na barvě a struktuře snímaného objektu.

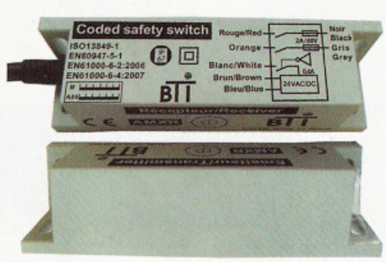
V neposlední řadě je novinkou miniaturní infračervený difúzní snímač LTK-0507 o velikosti 5 x 7 x 40 mm. Vyrábí se standardně s dosahem 50 mm, variantně pak se sníženým dosahem 20 mm a se zvýšeným dosahem 70 mm.

Contrinex prý začal vyrábět také bezpečnostní zábrany?

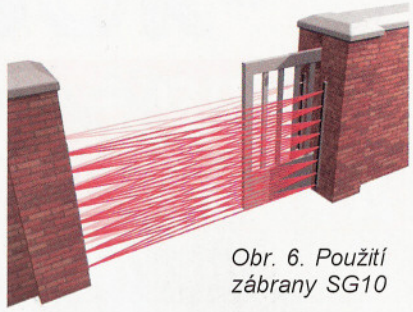
Ano, v nabídce je nyní celá řada velmi robustních optických bezpečnostních zábran v kategorii 4. Lišty vysílačů a přijímačů mají průřez 42 x x 48 mm. Dodávají se ve dvou variantách - a to s rozlišením 14 mm (tzv. ochrana prstu) a s rozlišením 30 mm (tzv. ochrana ruky). U rozlišení 14 mm je dosah 0,25 až 3,5 m a maximální aktivní výška je 1685 mm, vysílače a přijímače pracují na vlnové délce 950 nm. U rozlišení 30 mm je dosah 0,25 až 12 m, maximální aktivní výška je 1892 mm a pracuje na vlnové délce 880 nm. Výstupem jsou dva opticky oddělené bezpečnostní spínače, systém lze doplnit bezpečnostním relé.

Ve vaší nabídce byly také magnetické bezpečnostní spínače?

Jedná se o bezkontaktní spínače francouzské firmy BTI. Připomeňme si, že se jedná o spínače, které se používají pro zabezpečení různých krytů a dveří u strojů a zařízení a dodávají se ve všech bezpečnostních kategoriích. Na pohyblivou část se umístí kódovaný magnet, který je bez napájení, a na pevnou část se umístí přijímací jednotka s dvojitým bezpečnostním výstupem. Mezera mezi těmito dvěma částmi při uzavření byla max. 5 až 10 mm, což mohlo být někdy problematické. Novinkou je nyní systém AMXR, který pracuje na principu RFID. Místo kódovaného magnetu se na pohyblivou část umístí jednotka s nahranou informací. Při prvním přiblížení k přijímací jednotce se ji snímač „naučí“ a potom může pracovat pouze v tomto páru. Mezera je v tomto případě až 20 mm. Vzhledem k absenci magnetu se na jednotce neusazuje železný prach. Snímač AMXR pracuje samostatně v bezpečnostní kategorii 3, ve spolupráci s bezpečnostní jednotkou pak v kategorii 4. Firma BTI také rozšířila svou nabídku o celou řadu dotykových spínačů.



Obr. 5. Bezpečnostní spínač RFID - AMXR



Obr. 6. Použití zábrany SG10

Vaším hlavním programem byly vždy světelné závory Telco, je i zde něco nového?

Ano, naším hlavním programem jsou dánské infračervené závory Telco, které pracují bez problémů i ve velmi prašném prostředí. Novinkou jsou světelné zábrany SG10, které vytvářejí síť infračervených paprsků vlnové délky 880 nm a mají krytí IP67. Jsou tedy určeny pro venkovní prostředí, především pro brány a vjezdy. Pracovní dosah je od 3 do 10 m, bez problému pracují v dešti a sněhu, problém není ani sluneční světlo, přijímače snášejí osvětlení přes 100 000 lx. Lišty vysílačů mají průřez 30 x 12 mm a vyrábějí se ve čtyřech výškách: 850, 1250, 1600 a 2000 mm. V některých případech je nutné, aby byla jedna zábrana před a druhá za vjezdovou branou. Pro tyto aplikace jsou určeny 2 páry zábran, z nichž jedna pracuje v režimu master a druhá v režimu slave. Napájení je stejnosměrné 10 až 36 V, výstup je polovodičové relé. Systém lze doplnit síťovým zdrojem 230 V s klasickým reléovým výstupem.

Jak vás mohou zákazníci kontaktovat?

Na *www.infrasensor.cz* je možné stažení všech katalogů v pdf. Jinak nás mohou kontaktovat v naší provozovně: Infrasensor s. r. o., Vřesová 571, Horní Jirčany, 252 42 Jesenice; tel/ /fax: 241 940 989.

Každoročně také vystavujeme na veletrhu AMPER - letos bude ve dnech 13. až 16. dubna. Všechny novinky tam budou předvedeny ve funkci na našich tabulích.

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil ing. Josef Kellner.

SVĚTOZOR

TV tuner na jednom čipu

Silicon Laboratories Inc. (*www.silabs.com*) patří k předním výrobcům integrovaných obvodů se zaměřením na vývoj vysoce integrovaných řešení. Jednou z jejich novinek je CMOS integrovaný obvod Si2170 s napájením 3,3 a 1,8 V v pouzdře QFN s 48 vývody o rozměrech 7 × 7 mm, který sám zajistí kompletní zpracování TV signálu od anténního vstupu po výstup video a audiosignálu. Proti tradičnímu řešení s diskrétními součástkami odpadá potřeba až stovek součástek pro běžné nízkošumové zesilovače, sledovací filtry, hřebenové filtry, varaktory a induktory a po doplnění obvodem Si2161 nebo Si2165 i demodulátoru DVB-T, resp. DVB-T/C. Použití obvodu zvýší kvalitu obrazu a sníží výrobní náklady televizorů všech užívaných standardů kabelové a terestriální televize včetně nové generace ultratenkých TV panelů, set-top boxů a televizních tunerů pro PC.



Mikrokontroléry pro přesné měření spotřeby energie

Firma **Texas Instruments** (*www.ti.com*) nabízí novou řadu tří mikrokontrolérů MSP430F471xx určených pro moderní elektronické systémy. Obvody umožňují měření spotřeby elektrické energie domácností v třífázové síti s přesností lepší než 0,1 % na základě současného měření napětí a proudu a vyhodnocení 16bitovými sigma-delta A/D převodníky. Velmi malá vlastní spotřeba i při použití LCD displeje, hodin reálného času a dalších periférií usnadňuje zálohování dat baterií v případě výpadku napájecí sítě. Je pamatováno i na detekci pokusů o manipulaci s měřičem a na měření teploty a vlhkosti. Velikost paměti u jednotlivých variant obvodů je 92, 116 a 120 kB paměti Flash a 4 až 8 kB RAM. Výrobce usnadňuje aplikaci poskytnutím vzorových kódů, vývojovými moduly a aplikačními listy. Texas Instruments se zaměřuje i na prvky pro pokročilé měření spotřeby vody a plynu.



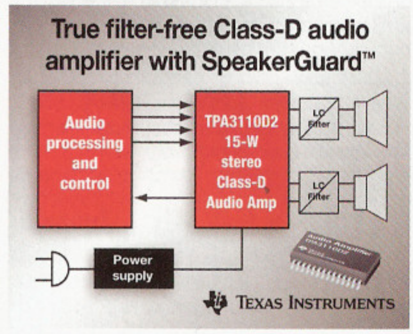
Přesný operační zesilovač pro napětí až 40 V

ISL28127 a ISL28227 jsou nové operační zesilovače, vyrobené firmou **Intersil** (*www.intersil.com*) její vlastní bipolární technologií. Zesilovače pracující při napětí 4,5 až 40 V mají výborné šumové vlastnosti při nízkých kmitočtech - 3 nV/√Hz při 10 Hz, tranzitní kmitočet 10 MHz, maximální napěťový ofset 70 µV s teplotním driftem 0,5 µV/°C a vstupní klidový proud 10 nA. Jsou určeny zvláště pro použití při zesilování a filtraci signálu v přístrojových, průmyslových a medicínských aplikacích, ve váhách a v 12 až 24bitových systémech sběru dat pracujících v teplotním rozsahu -40 až +125 °C. Jednoduchý ISL28127 a dvojitý ISL28227 jsou k dispozici v 8vývodových pouzdrech SOIC, TDFN a MSOP.



Výkonové zesilovače třídy D bez výstupních filtrů

Integrovaný obvod TPA3110D2 od **Texas Instruments** (*www.ti.com*) je určen pro stereofonní výkonové zesilovače třídy D s analogovým vstupem a výstupním výkonem až 15 W do zátěže 8 Ω při činiteli zkreslení a šumu THD+N 10 % (při polovičním výkonu je zkreslení jen 0,1 %) a účinnosti až 90 %. Vysoká účinnost umožňuje použít obvod bez chladičů. Lze volit mezi čtyřmi hodnotami zesílení. Pro napájení je možné použít napětí v rozsahu 8 až 26 V. Pokročilá technologie potlačení elektromagnetické interference (EMI) odstraňuje potřebu drahých a prostorově náročných výstupních filtrů s cívkami, které nahradily levné feritové perličky a keramické kondenzátory. Úspory v ceně materiálu na zesilovač mohou dosáhnout až 50 %. Na čipu TPA3110D2 jsou i obvody pro ochranu reproduktorů technologií SpeakerGuard s nastavitelným limitem výkonu, která zmenšuje riziko jejich poškození a ochrany proti zkratu výstupních pinů vůči zemi, napájení a mezi sebou navzájem a tepelnému přetížení s následným automatickým zotavením. Velký výstupní výkon i další parametry předurčují obvod TPA3110D2 pro televizory, spotřební elektroniku a multimediální aplikace i s vysokými nároky na kvalitu zvuku. K dispozici jsou i monofonní obvody TPA3111D1 a TPA3112D1 s výkonem 10 a 25 W a stereofonní 6 W verze TPA3113D2.



Nejmenší nízkofrekvenční zesilovač

Nejnižší spotřebou, nejvyšší odolností vůči vysokofrekvenčnímu rušení a nejmenšími rozměry se mají vyznačovat nové integrované obvody pro nf zesilovače od firmy **Intersil** (*www.intersil.com*). Monofonní ISL99201 pracuje ve třídě D bez filtru, s napětím 2,4 až 5,5 V, s klidovou spotřebou 3,2 mA. Při napájení 5 V dodá do zátěže 8 Ω výkon 1,4 W při zkreslení a šumu 1 %. Při výkonu 400 mW je účinnost 86 %. ISL99201 potřebuje již jen jedinou externí součástku. Vyrábí se v pouzdře WCSP (1,3 × 1,5 mm) s 9 kontakty a bezvývodovém TDFN (3 × 3 mm) s 8 kontakty. ISL99202 je stereofonní sluchátkový zesilovač se zkreslením 0,01 %, napájením 2,4 až 5,5 V a klidovou spotřebou pod 3 mA. ISL99202 je dodáván ve stejných provedeních, avšak s 12 vývody. Vedle zmíněných předností se s těmito obvody vytvořené zesilovače vyznačují kvalitní reprodukcí zvuku, potlačením rušivých zvuků při zapnutí a vypnutí napájení (click-and-pop) a jsou vybaveny ochranou proti zkratu a podpětí. Nové zesilovače jsou určeny zvláště pro mobilní telefony, MP3 přehrávače, PDA, herní konzole, výukové hračky a přenosné přístroje.

JH



Mikrokontroléry PIC (26)



V minulých dílech jsme se seznámili téměř s celým instrukčním souborem mikrokontroléru PIC16F88, který čítá celkem 35 instrukcí a je stejný jako u dalších osmibitových mikrokontrolérů PIC řady „Mid-range“. Uvedli jsme si funkci a syntaxi těchto instrukcí a rovněž několik příkladů, které jste si mohli odsimulovat ve vývojovém prostředí MPLAB a detailně tak prostudovat funkci a chování jednotlivých instrukcí. V tomto dílu si popíšeme zbývající instrukce, kterými mikrokontrolér PIC16F88 a jemu podobné disponují. V příštím dílu bude uvedena souhrnná tabulka se všemi instrukcemi, jejich stručným popisem, syntaxí a ovlivněnými příznaky.

Tab. 13. Program v jazyce asembleru demonstrující použití instrukcí přesunů, podmíněných skoků a bitových operací (viz díl 25)

```
; Seriál "Mikrokontroléry PIC", díl 25
; PE 1/2010
; Vít Špringl
;
    LIST          p=16F88
    #INCLUDE      <P16F88.INC>
; === DEFINICE PROMĚNNÝCH ===
    CBLOCK 0x20
            m
            n
    ENDC
; === RESET VEKTOR ===
reset:      ORG           0x0000
; Inicializace proměnných
; instrukce decf, incf, btfsc, btfss, (decfsz, incfsz),
; bsf, bcf, clrf, clrw, clrwdt, movlw, movf, mowf, swapf
    MOVLW   0x03    ; 03h -> W
    MOVWF   m       ; W -> m, m = 00000011b
    MOVLW   0xA6    ; A6h -> W
    MOVWF   n       ; W -> n, n = 10100110b
; Hlavní program
loop1:
    INCF    m, f    ; m = m + 1
    BTFSS   m, 3    ; následující instukce se
                    ; přeskočí, je-li bit3 = 1,
                    ; v tomto případě jakmile
                    ; m = 00001000b = 08h
    GOTO    loop1   ; skok se tedy provede
                    ; celkem 4krát
loop2:
    DECF    m, f    ; m = m - 1
    BTFSC   m, 2    ; následující instukce se
                    ; přeskočí, je-li bit2 = 0,
                    ; v tomto případě jakmile
                    ; m = 00000011b = 03h
    GOTO    loop2   ; skok se tedy provede
                    ; opět 4krát
loop3:
    DECFSZ  m, f    ; m = m - 1, následující in-
                    ; strukce se přeskočí, je-li
                    ; po dekrementaci m = 0
    GOTO    loop3   ; skok se tedy provede
                    ; celkem 2krát
                    ; n -> m
    MOVF    n, W    ; n -> W
    MOVWF   m       ; W -> m, m = n = A6h
    BSF     m, 3    ; m<3> = 1,
                    ; m = 10101110b = AEh
    BCF     n, 5    ; n<5> = 0,
                    ; n = 10000110b = 86h
    SWAPF   n, f    ; n = 68h;
loop_end:
    GOTO    loop_end
    END
```

Speciální instrukce

Instrukce NOP a SLEEP funkčně nezapadají ani do jedné ze skupin instrukcí, se kterými jsme se v minulých dvou dílech seznámili. O instrukci **NOP** (No Operation) jsme se již v předchozích dílech zmínili. Tato instrukce vlastně nevykonává žádnou funkci. Neovlivňuje obsah pracovního registru W ani žádného jiného běžného nebo speciálního funkčního registru a nenastavuje žádné příznaky. Přesto je však její funkce v mnohých případech velmi důležitá. Procesor totiž nemůžeme jen tak jednoduše zastavit, někdy však potřebujeme z různých příčin do programu vložit krátkou prodlevu, např. při čekání na odezvu nějakého externího obvodu nebo při změně nastavení některých interních hardwarových součástí. Jediné, co se při vykonání instrukce NOP změní, je ukazatel adresy programu (inkrementuje se čítač programu, a tedy i registr PCL).

Instrukce **SLEEP** přepne mikrokontrolér do úsporného režimu, při kterém se odpojí obvody oscilátoru a zastaví se vykonávání programu. Přepnutím do úsporného režimu a správným nastavením některých periferních obvodů a vstupně-výstupních portů lze dosáhnout podstatného snížení spotřeby mikrokontroléru, což je důležité zejména při napájení z elektrických článků. Při přechodu do úsporného režimu se vynuluje bit /PD (STATUS<3> - příznak napájení) a nastaví se bit /TO (STATUS<4> - příznak přetečení čítače WDT). Zároveň se vynuluje časovač WDT spolu s předděličkou, je-li mu přiřazena. Je-li však časovač WDT povolen, zůstává i v úsporném režimu aktivní spolu s interním *RC* oscilátorem 31,25 kHz. Instrukce SLEEP nemá žádné parametry a kromě bitů /PD a /TO neovlivňuje žádné další příznaky.

Z úsporného režimu se mikrokontrolér může probudit externím resetem (přivedením nízké úrovně na vstup MCLR), při přetečení čítače WDT (je-li čítač povolen) nebo nastane-li přerušení. Přerušení může být vyvoláno změnou úrovně na pinu RB0/INT, změnou úrovně na portu B (piny RB7:RB4) nebo od některých periferií (např. časovače TMR1 pracujícího v módu asynchronního čítače, modulů CCP, SSP a AUSART, A/D převodníku, paměti EEPROM, popř. dalších). Některé periferie však kvůli deaktivovanému hodinovému signálu nejsou v úsporném režimu schopny přerušení generovat.

Externí reset na pinu MCLR nejen mikrokontrolér probudí z úsporného režimu, ale rovněž jej vyresetuje. V případě probuzení v důsledku přetečení čítače WDT nebo vyvolání přerušení pak program pokračuje instrukcí následující za instrukcí SLEEP. Pomocí příznaků /PD a /TO registru STATUS (popis registru STATUS viz díl 23, PE11/2009) je možné určit, jaká událost probuzení z úsporného režimu vyvolala. Při přetečení čítače WDT se vynuluje příznak /TO, který se při volání instrukce SLEEP nastavil. Pomocí příznaku /PD lze naopak určit, zda MCLR reset nastal v době, kdy se mikrokontrolér nacházel v úsporném režimu (/PD = 0), nebo v průběhu jeho normální činnosti (/PD = 1).

Jednotlivá přerušení lze u mikrokontrolérů PIC povolit nebo zakázat konfiguračními bity, které se nacházejí v registru INTCON nebo v registrech PIE, o kterých se zmíníme později. Globálně lze pak povolit nebo zakázat všechna přerušení pomocí bitu GIE (Global Interrupt Enable) v registru INTCON<7> (adresa 0Bh). Je-li však dané přerušení pomocí odpovídajícího bitu povoleno, mikrokontrolér se při vyvolání tohoto přerušení probudí z úsporného režimu nezávisle na stavu bitu GIE. Jsou-li přerušení globálně pomocí bitu GIE zakázána (tj. GIE = 0), po probuzení pokračuje mikrokontrolér ve vykonávání programu instrukcí následující za instrukcí SLEEP. V opačném případě, je-li GIE = 1, vykoná po probuzení mikrokontrolér instrukci následující za instrukcí SLEEP, v dalším kroku však skočí na vektor přerušení (adresa 0004h), kde je (nebo by měl být) uložen kód pro obsluhu přerušení.

Do skupiny speciálních instrukcí dále zařadíme dvě instrukce, které sice používat nebudeme, ale můžete se s nimi setkat v některé starší literatuře. Použití instrukcí OPTION a TRIS není pro zajištění kompatibility s budoucími mikrokontroléry doporučeno a např. v katalogovém listu pro PIC16F88 nejsou tyto instrukce vůbec zmíněny. Instrukce OPTION přesune obsah registru W do registru OPTION_REG a podobně instrukce TRIS přesune obsah registru W do zvoleného registru TRIS. Instrukce jsou podporovány pro zajištění kompatibility s mikrokontroléry PIC16C5X, protože jsou však registry OPTION_REG i TRISx přímo přístupné, není těchto speciálních instrukcí zapotřebí. Instrukce OPTION nemá žádné parametry, instrukce TRIS má jediný parametr f, kterým je číslo specifikující příslušný port, resp. registr TRIS (f = 5 pro TRISA, f = 6 pro TRISB, f = 7 pro TRISC). Registry OPTION_REG a TRISx se nacházejí v bance 1 datové paměti, a tak může v některých případech použití instrukcí OPTION a TRIS ušetřit instrukci pro změnu banky. To může být důvod, proč se s těmito instrukcemi můžete v některé starší literatuře setkat.

Instrukce skoku a instrukce pro práci s podprogramy a přerušením

V minulém dílu jsme se seznámili se čtyřmi instrukcemi, které lze použít pro podmíněné větvení programu: **INCFSZ**, **DECFSZ**, **BTFSC** a **BTFSS**. První dvě instrukce testují, zda je výsledek operace nulový, zatímco poslední dvě instrukce testují hodnotu bitu ve zvoleném registru. V případě pozitivního výsledku testu se následující instrukce přeskočí, resp. se místo ní provede instrukce NOP, tím však možnosti těchto instrukcí končí. Chceme-li dosáhnout toho, aby se v případě určitého výsledku testu provedla např. jiná procedura, musíme tyto instrukce doplnit buď instrukcí skoku **GOTO,** nebo instrukcí pro volání podprogramu **CALL**. S oběma instrukcemi jsme se již v našich předchozích programech setkali a i v programech následujících je budeme často využívat. Instrukce CALL má jeden parametr a její syntaxe je následující:

```
CALL k
```

Instrukce volá podprogram, který se nachází na adrese, jejíž jedenáct dolních bitů je specifikováno konstantou *k* ($0 \le k \le 2047$). Při volání podprogramu se nejprve uloží 13bitová adresa následující instrukce do zásobníku, poté se nahraje 11bitová adresa *k*

do programového čítače PC<10:0>, přičemž horní bity PC<12:11> se nahrají z registru PCLATH<4:3>. V praxi vypadá situace obvykle podstatně jednodušeji. Adresy specifikujeme pomocí návěští a o zbytek se již většinou postará asembler při překladu zdrojového programu do strojového kódu. Z podprogramu se vrátíme na adresu následující za instrukcí CALL pomocí instrukce **RETURN** nebo **RETLW**. V obou případech se ze zásobníku vyjme poslední (13bitová) adresa, která se nahraje do programového čítače (PC). Instrukce RETURN nemá žádné parametry, instrukce RETLW (Return with Literal in W) má jeden parametr *k*, kterým je osmibitová konstanta ($0 \leq k \leq 255$), která se při návratu z podprogramu nahraje do pracovního registru W. Pomocí instrukce RETLW lze realizovat datové tabulky uložené v programové paměti.

V souvislosti s instrukcí SLEEP jsme se rovněž zmínili o přerušeních, která mohou být generována různými periferními obvody nebo změnou úrovně na některých vývodech mikrokontroléru. Přerušení podstatně usnadňují a zefektivňují komunikaci s periferními nebo externími obvody. Nemusíme totiž opakovaně programově kontrolovat, zda nastala určitá událost, ale jednoduše počkáme, až se událost sama ohlásí a vyvolá přerušení programu. Základním registrem pro konfiguraci přerušení je registr **INTCON**. Pomocí bitu **GIE** (Global Interrupt Enable, INTCON<7>) lze přerušení globálně povolit nebo zakázat.

V případě, že je vyvoláno přerušení, uloží se (podobně jako při volání podprogramu) adresa následující instrukce do zásobníku a do programového čítače se nahraje adresa 0004h (vektor přerušení), na které by měl začínat kód pro obsluhu přerušení. Zároveň se při vyvolání přerušení vynuluje bit GIE (globálně se zakáže přerušení), aby se zabránilo jeho opětovnému vyvolání. K návratu z přerušení slouží instrukce **RETFIE** (Return from Interrupt). Její funkce je obdobná jako u instrukce RETURN. Z vrcholu zásobníku se vyjme 13bitová adresa, která se nahraje do programového čítače PC, a program pokračuje v místě, ve kterém se přerušil. Instrukce RETFIE taktéž nemá žádné parametry, na rozdíl od instrukce RETURN se však při jejím volání rovněž automaticky nastaví bit GIE = 1, čímž se systém přerušení opět povolí.

Instrukce **GOTO** provádí nepodmíněný skok. Podobně jako instrukce CALL má i tato instrukce jeden parametr *k* a její syntaxe je tedy následující:

GOTO k.

Konstanta *k* je opět 11bitové číslo ($0 \leq k \leq 2047$), ve kterém je uložena adresa, která se nahraje do programového čítače PC<10:0>. Protože je programový čítač 13bitový, horní bity PC<12:11> se opět nahrají z registru PCLATH<4:3>. V praxi je konstanta *k* obvykle opět reprezentována návěštím, přičemž konkrétní adresy přiřazuje těmto návěštím až asembler při překladu programu.

Všechny instrukce, které mění obsah programového čítače trvají dva instrukční cykly. Kromě instrukcí CALL, GOTO, RETURN, RETLW a RETFIE mohou trvat dva instrukční cykly i některé další instrukce (např. MOVWF, ADDWF apod.), a to v případě, že mění obsah programového čítače (prostřednictvím registru PCL). Ostatní instrukce trvají jeden instrukční cyklus. (*Pozn.*: V případě pozitivního výsledku testu u instrukcí INCFSZ, DECFSZ, BTFSC a BTFSS trvají tyto instrukce rovněž dva instrukční cykly. Ve skutečnosti se však místo následující instrukce provede instrukce NOP, takže se vlastně vykonají dvě instrukce, z nichž každá trvá jeden instrukční cyklus.)

Vykonávání programu a organizace programové paměti

V souvislosti s instrukcemi CALL a GOTO jsme se zmínili o programovém čítači, zásobníku a registrech PCLATH a PCL. Protože nemusí být situace kolem 11bitových a 13bitových adres a úlohách zmíněných registrů úplně jasná, bylo by namístě vnést do této problematiky trochu světla.

Jak mikrokontrolér pracuje, jste si mohli vyzkoušet na programech uvedených v minulých dílech, a to zejména při simulaci v prostředí MPLAB, při které jste mohli sledovat, jak se s časem a s jednotlivými kroky mění stavy registrů v závislosti na prováděné funkci. S každým instrukčním cyklem, který trvá u mikrokontrolérů PIC čtyři periody oscilátoru, se inkrementuje programový čítač PC (Program Counter). Ten ukazuje na adresu právě prováděné instrukce, která je uložena v paměti programu. Po resetu mikrokontroléru nebo po zapnutí napájecího napětí ukazuje PC na adresu 0000h (vektor resetu). Pokud by se v programu nenacházely žádné instrukce CALL a GOTO, bylo by zakázáno přerušení a nezapisovali bychom žádnou instrukcí do registru PCL, který reprezentuje dolních osm bitů programového čítače, PC by se kontinuálně inkrementoval a s každým následujícím instrukčním cyklem by se vykonala instrukce uložená v programové paměti na adrese, na kterou PC ukazuje. Po dosažení konce programové paměti by PC přetekl a program by se začal vykonávat opět od adresy 0000h a takto stále dokola.

Pozn.: V příštím dílu bude uveden jednoduchý program, který demonstruje toto chování mikrokontroléru.

Programový čítač má u mikrokontroléru PIC16F88 (a dalších mikrokontrolérů řady „Mid-range") 13 bitů. Maximální velikost programové paměti, kterou je PC schopen adresovat, je tedy $2^{13} = 8192$ instrukčních slov, přičemž instrukční slovo má u mikrokontrolérů řady „Mid-range" délku 14 bitů. Mikrokontrolér PIC16F88 má ovšem fyzicky implementováno pouze 4096 x 14 bitů programové paměti (adresy 0000h až 0FFFh). Při pokusu o přístup k fyzicky neimplementované paměti by se vykonala instrukce umístěná na adrese, kterou bychom získali doplněním nul za neimplementované bity. Např. při přístupu k adrese 1000h (PC = 1000h) se vykoná instrukce umístěná na adrese 0000h. Podobně je-li PC = 1300h, vykoná se instrukce na adrese 300h.

Osm dolních bitů programového čítače (PC<7:0>) je přímo přístupných pro čtení i zápis prostřednictvím registru PCL (adresa 02h, popř. 82h, 102h a 182h). Pomocí instrukcí zapisujících do registru f (např. ADDWF, MOVWF a dalších) je tak možné realizovat skoky v programu, přímo však pouze v rozsahu 256 adres programové paměti (např. 0000h až 00FFh; 0300h až 03FFh apod.). Horních 5 bitů programového čítače (PC<12:8>) je přístupných nepřímo pouze pro zápis pomocí registru PCLATH<4:0>. Chceme-li tedy pomocí instrukce, jejímž cílovým registrem je PCL, realizovat skok na adresu mimo aktuální programový blok (o velikosti 256 adres), musíme nejprve specifikovat horní bity adresy zápisem do registru PCLATH<4:0> (viz obr. 28).

A jak je to tedy s instrukcemi CALL a GOTO? Instrukce mikrokontroléru sestávají ze dvou částí. První část je tvořena tzv. operačním kódem instrukce (OPCODE), který odpovídá typu instrukce a říká mikrokontroléru, jakou funkci má provést. Druhá část obsahuje operandy (parametry) instrukce. Uveďme si několik příkladů:

ADDWF: Formát instrukčního slova: 00 0111 dfff ffff, kde prvních šest bitů představuje operační kód instrukce, *d* je jednobitový parametr, který určuje, zda se výsledek uloží do registru W nebo zpět do registru f, a posledních sedm bitů specifikuje adresu příslušného registru f.

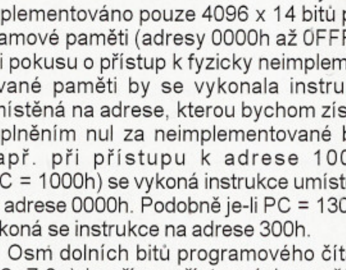
DECFSZ: Formát instrukčního slova: 00 1011 dfff ffff, kde 001011 je operační kód instrukce a *d* a *f* jsou parametry.

BSF: Formát instrukčního slova: 01 01bb bff ffff, kde 0101 je operační kód a *b* určuje bit v registru na adrese f.

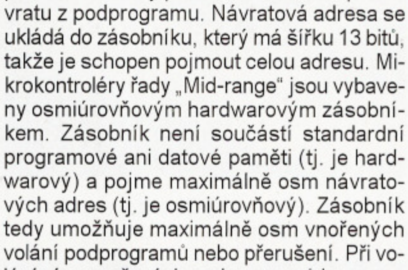
Je zřejmé, že pokud bychom chtěli v rámci instrukcí CALL a GOTO specifikovat všech 13 bitů adresy programové paměti, musel by mít operační kód těchto instrukcí pouze jeden bit. V takovém případě by ovšem mohl mikrokontrolér rozlišit pouze dvě instrukce. Instrukce CALL a GOTO proto poskytují pouze 11 bitů adresy a dva nejvyšší bity se do programového čítače nahrají z registru PCLATH<4:3> (viz obr. 29). Protože lze pomocí jedenácti bitů adresovat pouze stránku programové paměti o velikosti 2048 instrukčních slov, můžeme se dostat do problémů, pokud bychom chtěli volat podprogram nebo realizovat skok na adresu, která se nachází v jiné stránce programové paměti. V takovém případě je třeba manuálně nastavit bity registru PCLATH<4:3> a zajistit tak správnou adresaci programové paměti. Podobný problém nenastává při návratu z podprogramu. Návratová adresa se ukládá do zásobníku, který má šířku 13 bitů, takže je schopen pojmout celou adresu. Mikrokontroléry řady „Mid-range" jsou vybaveny osmiúrovňovým hardwarovým zásobníkem. Zásobník není součástí standardní programové ani datové paměti (tj. je hardwarový) a pojme maximálně osm návratových adres (tj. je osmiúrovňový). Zásobník tedy umožňuje maximálně osm vnořených volání podprogramů nebo přerušení. Při volání více vnořených podprogramů by se začaly jednotlivé návratové adresy přepisovat, přičemž nejprve by se přepsala adresa, která byla do zásobníku vložena jako první.

Vít Špringl

(Pokračování příště)



Obr. 28. Způsob nahrání adresy do programového čítače (PC) při zápisu nebo modifikaci registru PCL



Obr. 29. Způsob nahrání adresy do programového čítače (PC) při volání instrukce CALL nebo GOTO

Měření elektrostatického napětí a elektrický náboj

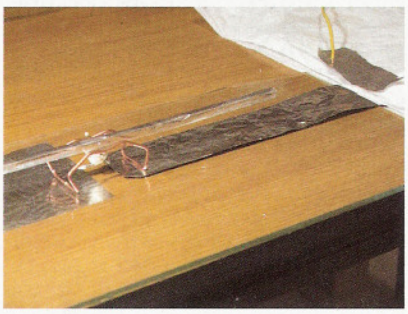
(Pokračování)

V minulé části jsme si popsali dva elektrostatické indikátory. Také jsme si řekli, že citlivost druhého můžeme zmenšit předřadným kondenzátorem vhodné kapacity.

Celkové napětí U se rozdělí na napětí indikátoru U_i a napětí na předřadném kondenzátoru C_p : $U = U_i + U_p$. Pro kapacitní dělič platí $U_i = U \cdot C_p / (C_p + C_i)$. To znamená, že na kondenzátoru s nejmenší kapacitou je největší napětí. Vytvoříme-li v sérii s indikátorem předřadný kondenzátor s kapacitou C_p menší než C_i, zůstane větší část z napětí U na ní, zbytek na indikátoru s kapacitou C_i (obr. 6).

Předřadný kondenzátor C_p musí vydržet vysoké napětí až 20 kV. Standardní kondenzátory používané v běžné domácí elektronice takové napětí nesnesou, prorazí se. Vyrobíme si vlastní. Na pásek alobalu horní elektrody položíme silnější igelit a na něj plátek alobalu. To bude druhá elektroda kapacitoru C_p, na kterou přivedeme vodičem náboj z obrazovky. Uspořádání obvodu je na obr. 6. Pokud je během experimentu slyšet lupání, dochází k napěťovým průrazům použitého igelitu a vyrovnávání náboje - je třeba použít silnější igelit.

Posouváním tohoto plátku mimo pásek pod igelitem měníme plochu překryvu a tím kapacitu. Sledujeme vliv na velikost vychýlení raménka po zapnutí nebo vypnutí televizoru. Spojíme-li vodičem krátce horní a spodní elektrodu indikátoru, vyrovnáme napětí na kapacitě indikátoru C_i, přestanou působit elektrostatické síly a raménko se vrátí do rovnovážné polohy. Spojíme-li krátce horní elektrodu indikátoru s plátkem alobalu, raménko se opět vychýlí. Tak lze děj několikrát opakovat. Pak je nutné televizor opět vypnout a zapnout, aby se C_0 opět nabil.



Obr. 6. Předřadný kapacitor vpravo zmenší napětí na indikátoru



Obr. 7. Indikátor 1 paralelně k indikátoru 2 s předřadným kondenzátorem C_p

Pro názornější práci lze spojit tento systém paralelně s indikátorem 1 podle obr. 7. Zelenožlutý vodič v pravém horním rohu obrázku přivádí náboj, v levém dolním je vidět kablík k uzemnění.

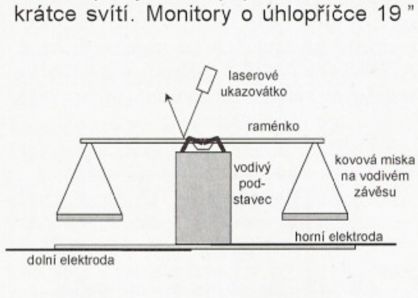
Po zapnutí nebo vypnutí televize se přenese elektrický náboj z alobalu před obrazovkou na indikátory. Indikátory vykáží výchylku, která se pomalu zmenšuje. Tak se vyrovnává náboj malými svodovými proudy přes povrch stolu a izolaci kabelu. Při přepínání programů nebo změně světlosti scény na obrazovce můžeme pozorovat jemný pohyb kuličky a chvění plátku alobalu tvořícího C_p.

Indikátor 2 lze rozšířit o dvě zavěšené plechové misky – víčka od sklenice, která jsou vodivě spojena s raménkem – obr. 8. Do jedné misky lze přidávat závaží – například plátky alobalu a udržovat raménko v rovnovážné poloze. Lze tak „vážit" elektrický náboj (napětí). Při manipulaci je však třeba bedlivě dbát, abychom se misek jakkoliv nedotkli a neodvedli měřený náboj.

Dalším rozšířením je projekce laserového paprsku odrazem od horní strany raménka, což dovolí na stropě místnosti velmi citlivě sledovat i nepatrné výchylky.

Jak funguje obrazovka jako zdroj elektrostatického napětí?

Katoda - kovová elektroda v patě obrazovky po nažhavení vestavěným žhavicím vláknem uvolňuje mrak elektronů. Elektron je částice s elementárním už nedělitelným záporným nábojem q = -1,602·10^{-19} coulombu [C](čti kulombu). Velikost jakéhokoliv elektrického náboje je celočíselným násobkem tohoto elementárního náboje. Volné elektrony jsou urychlovány kladným vysokým napětím na opačné straně obrazovky – anodě. Je to vodivá plocha blízko čelního skla obrazovky. Prolétnou maskou, což je jemně děrovaný tenký plech, a dopadají na body pokryté luminoforem. Luminofor po vybuzení paprskem elektronů krátce svítí. Monitory o úhlopříčce 19 " (48 cm) mají na anodě napětí 24 kV, větší obrazovky potřebují větší napětí. Na alobal před obrazovkou se přenese náboj vyvolaný elektrostatickou indukcí z anody obrazovky, viz obr. 5 v milém dílu.



Obr. 8. Indikátor 3

Jaké je na naší elektrodě napětí? Značné. Rozhodně nezkoušejte toto napětí měřit bez vysokonapěťové sondy – zničíte měřicí přístroj. Orientační metoda určení velikosti vysokého napětí vychází ze vzdálenosti, při které už dojde k výboji mezi plochými elektrodami. Přibližujeme pomalu elektrody až nastane výboj. Vzdálenost elektrod l, při které začaly výboje, násobíme elektrickou pevností prostředí E_k. U suchého vzduchu je E_k přibližně 2 až 3 kV/mm. Se zvětšující se vlhkostí vzduchu se tato veličina snižuje – k výboji dojde snáze. Platí $U = E_k \cdot l$. Při výboji mezi plochými elektrodami na vzdálenost l = 3 mm můžeme odhadnout napětí na 9 000 V. Na vzdálenost přeskoku má vliv také tvar elektrod. Na špičatém hrotu výboj vznikne snáze, což vnáší chybu do odhadu.

A jakou energii tento zdroj dodá? Proud $I = Q/t$ je tok náboje Q za čas t. Platí také $I = CU/t$.

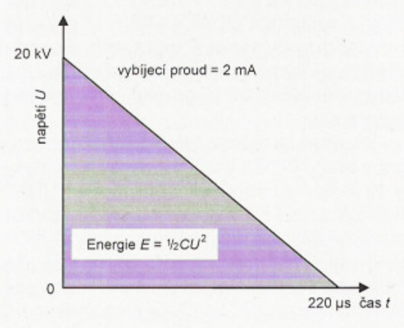
Odhadneme-li kapacitu C naší elektrody na obrazovce na 22 pF nabitou na U = 20 kV a budeme ji vybíjet konstantním proudem I = 2 mA, zmenší se napětí na 0 V podle vztahu $t = C \cdot U/I$ za čas $t = 22 \cdot 10^{-12} \cdot 20 \cdot 10^3 / 0{,}002 = 0{,}22$ ms. Stejně rychle by se uvedeným proudem elektroda nabíjela z 0 V na 20 kV. Energie náboje na uvedené kapacitě je $E = {}^1/_2 tUI$, což lze napsat také jako $E = {}^1/_2 CU^2$, a odpovídá velikosti vyšrafované plochy na obr. 9.

Rovnoměrná změna napětí na kondenzátoru nastává jen při konstantním proudu, což není častý případ. Častěji je kondenzátor vybíjen do odporové zátěže. Energie odevzdaná do zátěže je stejná, napětí se však mění exponenciálně.

Zbývá mladé čtenáře varovat před zdroji vysokého napětí. Ačkoliv si v těchto experimentech asi okusili drobné píchnutí při kontaktu s vysokým napětím, šlo o velmi malý náboj. Technické zdroje vysokého napětí takové omezení nemají – jsou schopny dodat i při nižších napětích výrazně vetší energii, což může být fatální.

VP

(Pokračování příště)



Obr. 9. Vybíjení kondenzátoru 22 pF

Časovač pro modeláře

Tento časovač je určen pro modelářskou praxi, kdy potřebujeme na určitou dobu sepnout elektrické zařízení (zátěž Z).

V přístroji, jehož schéma je na obr. 1, je využíván časovací obvod NE555 (Ic1) zapojený jako monostabilní klopný obvod (MKO). Spínačem Sp se zapíná napájecí napětí, které může být 6 až 12 V.

Po zapnutí se napájecí napětí dostane přes článek R1, C2 na spouštěcí vstup *2* Ic1 a tím se spustí kyv MKO. Během kyvu se přes P1 a R2 nabíjí časovací kondenzátor C3, a když napětí na něm dosáhne rozhodovací úrovně vstupu *6* Ic1, kyv se ukončí. Během kyvu je na výstupu *3* Ic1 vysoká úroveň a sepnutým tranzistorem T1 je do zátěže připojené mezi svorky Z+ a Z- přiváděn proud. Dobu kyvu lze trimrem P1 nastavovat v rozmezí 4 až 28 s. Změnou hodnot součástek P1, R2 a C3 je možné nastavit i jinou dobu kyvu.

Probíhající kyv lze kdykoliv ukončit vypnutím spínače Sp. Také další kyv se spouští tímto spínačem, a to jeho vypnutím a opětovným zapnutím. Dioda D1 urychluje vybití kondenzátoru C3 po vypnutí spínače.

Výkonová dioda D2 potlačuje napěťové špičky, které by při vypínání proudu vznikaly na kolektoru T1 v případě, když by zátěž Z byla indukční (např. elektromotor, cívka relé apod.). Pokud tranzistorem T1 spínáme pouze činnou zátěž (žárovku, topný odpor apod.), můžeme D2 vynechat.

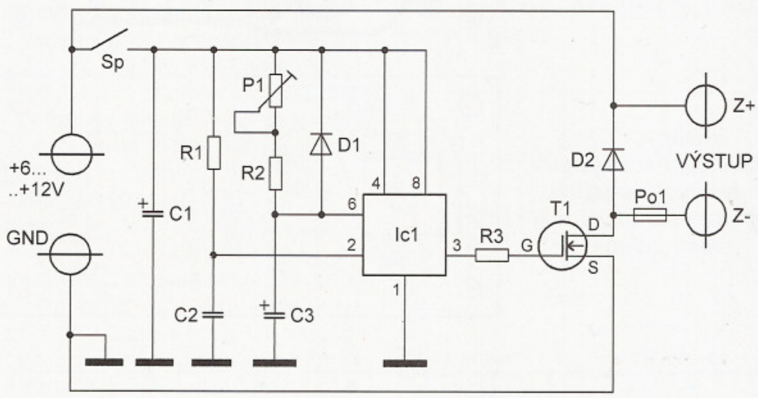
Tranzistor T1 je MOSFET s co nejmenším odporem kanálu, takže ztráta výkonu na něm vznikající je minimální. Proto T1 nemusí mít chladič. Pro spínání proudu do 2 A použijeme T1 typu IRLZ24N, při proudu do 5 A použijeme IRLZ34N, při proudu do 8 A použijeme IRL2203N a při proudu do 12 A použijeme IRL3803N. Uvedené tranzistory je možné obstarat na www.volny.cz/michal.cerny.

Tranzistor T1 je chráněn pojistkou Po1, kterou dimenzujeme podle velikosti spínaného proudu.

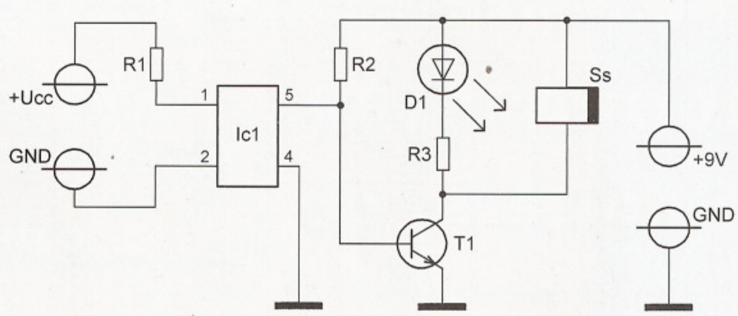
Seznam součástek

R1	1 MΩ, miniaturní
R2	100 kΩ, miniaturní
R3	100 Ω, miniaturní
P1	1 MΩ, trimr
C1	10 µF/25 V
C2	100 nF/63 V, fóliový
C3	22 µF/16 V, tantalový
D1	1N4148
D2	BYW29/200
T1	viz text
Ic1	NE555

Vítězslav Wolf



Obr. 1. Časovač pro modeláře



Obr. 2. Indikátor výpadku napětí

Indikátor výpadku napětí

Popisovaný indikátor je určen pro sledování přítomnosti ss napájecího napětí v elektrických přístrojích. Výpadek napětí je indikován blikající LED a tónem sirény.

Schéma indikátoru je na obr. 2. Sledované napětí U_{CC} se přivádí přes předřadný rezistor R1 na vstup optočlenu 4N25 (Ic1). Ve vybuzeném stavu je výstupem optočlenu uzemňována báze spínacího tranzistoru T1, který je tak udržován ve vypnutém stavu. Blikací LED D1 i samovybuzovací siréna Ss, které jsou zapojeny v kolektorovém obvodu T1, jsou v tom případě v klidu. Při výpadku napětí U_{CC} je na bázi T1 přiváděno přes rezistor R2 kladné napětí, T1 je otevřen a LED D1 i siréna Ss jsou tak uvedeny do činnosti.

Odpor rezistoru R1 závisí na velikosti napětí U_{CC} a vypočteme ho podle Ohmova zákona tak, aby do vstupu optočlenu tekl proud asi I_{LED} = 5 mA:

$$R1 = (U_{CC} - U_{LED})/I_{LED} \quad [\Omega;\ V,\ A],$$

kde U_{LED} je úbytek napětí na LED v propustném směru, který je asi 1,8 V.

Indikátor je napájen napětím 9 V z vlastního napájecího zdroje (z destičkové baterie.

Seznam součástek

R1	viz text, miniaturní
R2	22 kΩ, miniaturní
R3	430 Ω, miniaturní
D1	LED blikací, 2 V/20 mA
T1	BC337-16
Ic1	4N25
Ss	samovybuzovací siréna 9 V

Vítězslav Wolf

Akustický signalizátor nízkého napětí baterie

Popisovaný signalizátor je určen pro sledování stavu devítivoltové destičkové baterie. Pokud je napětí baterie větší než nastavená rozhodovací úroveň (např. 7,5 V), je signalizátor v klidu, při poklesu napětí baterie pod rozhodovací úroveň začne signalizátor periodicky pípat.

Pro vyzkoušení funkce byl zhotoven vzorek signalizátoru na desce s plošnými spoji. Fotografie desky osazené součástkami je na obr. 3.

Popis funkce

Schéma signalizátoru je na obr. 4. Přístroj je napájen napětím 9 V z baterie, jejíž napětí sleduje. Klidový odběr je asi 130 μA, během pípnutí je až 1,5 mA.

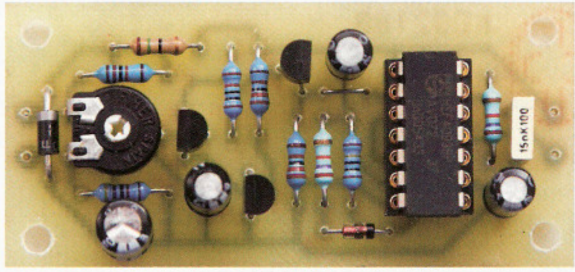
Tranzistory T1 a T2 pracují jako komparátor, který porovnává napájecí napětí, zmenšované děličem se součástkami R1, P1 a R2, s referenčním napětím 2,5 V z napěťové reference LM385-2,5 (IO1). Když je na bázi T1 napětí větší než přibližně 2,9 V, jsou T1 a T2 sepnuté a na kolektoru T2 je vysoká úroveň H. Poklesne-li napětí na bázi T1 pod 2,9 V, T1 i T2 vypnou a kolektor T2 přejde do nízké úrovně L. Trimr P1 musí být nastaven tak, aby přechod úrovně z H do L na kolektoru T2 nastal právě tehdy, když napájecí napětí poklesne na zvolenou rozhodovací úroveň, tj. např. na 7,5 V.

Binárním signálem z kolektoru T2 se ovládá generátor periodického pípání osazený čtveřicí hradel NAND se Schmittovými klopnými obvody typu 4093 (IO2A až IO2D). Tento generátor se skládá z časovacího multivibrátoru s hradlem IO2B, který časuje pípání, a tónového multivibrátoru s hradlem IO2D, který generuje tónový signál pípání.

Multivibrátor s hradlem IO2B poskytuje na svém výstupu *4* IO2B obdélníkový signál s periodou asi 4,5 s, přičemž nízká úroveň tohoto signálu trvá jen asi 150 ms. Je toho dosaženo pomocným rezistorem R7 s diodou D2, který zajišťuje rozdílnou dobu vybíjení a nabíjení časovacího kondenzátoru C4. Tento multivibrátor se spouští signálem z kolektoru T2 vedeným přes invertor s hradlem IO2A na ovládací vstup *5* IO2B. Multivibrátor kmitá pouze tehdy, když je na vstupu *5* IO2B úroveň H, tj. když napájecí napětí poklesne na rozhodovací úroveň a na kolektoru T2 je úroveň L.

Signálem v úrovni L z výstupu *5* IO2B je přes invertor IO2C spouštěn tónový multivibrátor s IO2D. Kmitočet tónu je určován hodnotami součástek C5 a R9 a je asi 4 kHz. K výstupu tohoto multivibrátoru je připojen piezoměnič SP1, který vydává akustický signál.

Obr. 3. Deska se součástkami akustického signalizátoru nízkého napětí baterie



Konstrukce a oživení

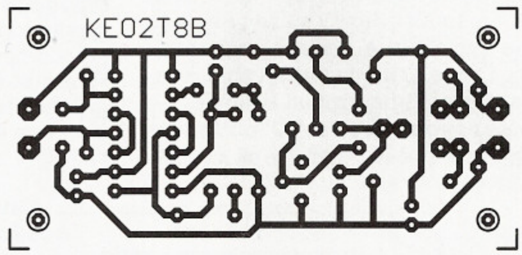
Signalizátor je zkonstruován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 5, rozmístění součástek na desce je na obr. 6.

IO2 je vložen do objímky, aby jej bylo možné použít i v jiných zapojeních. Na desce je jedna drátová propojka zhotovená z odstřihnutého vývodu rezistoru.

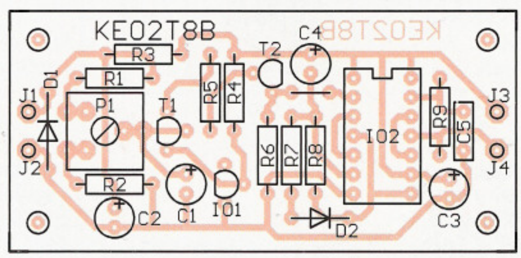
Realizovaný vzorek pracoval na první zapojení. Při oživování je pouze nutné nastavit trimrem P1 požadovanou rozhodovací úroveň. Na vstup signalizátoru připojíme napájecí napětí z laboratorního regulovatelného zdroje, které má velikost zvolené rozhodovací úrovně. K výstupu *3* IO2A připojíme osciloskop nebo logickou sondu, popř. ručkový voltmetr. Trimr P1 nastavíme na levý doraz, aby na vývodu *3* IO2A byla úroveň L. Pak otáčíme trimrem doprava až do okamžiku, ve kterém přejde úroveň na vývodu *3* IO2A z L do H. Tím je nastavení dokončeno. Následně ještě zkontrolujeme, že pípá piezoměnič SP1. S hodnotami součástek podle schématu lze trimrem P1 nastavit rozhodovací úroveň v rozmezí 6,5 až 12,9 V.

Vzorek signalizátoru byl důkladně vyzkoušen a proměřen, naměřené údaje jsou uvedeny v předcházejícím textu.

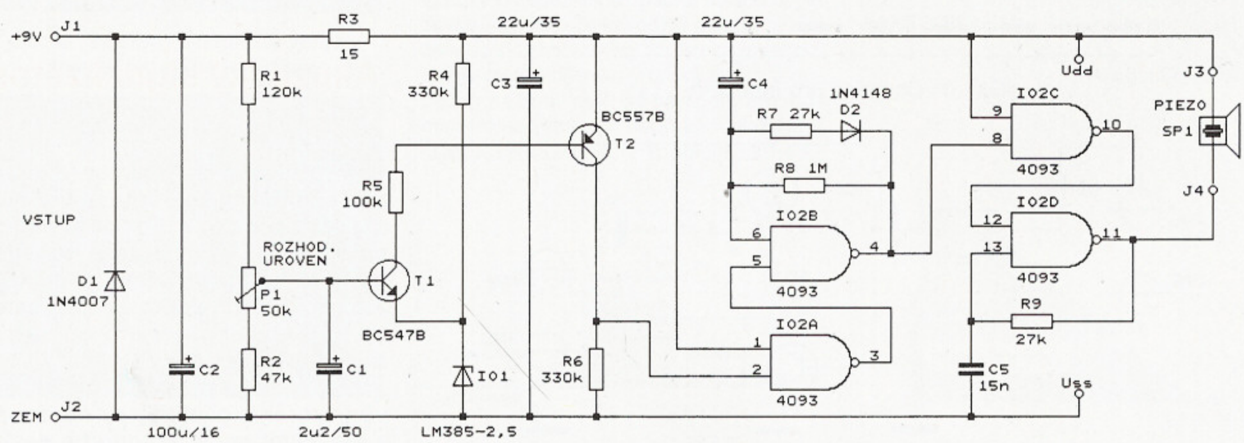
Signalizátor připojíme mezi kladnou napájecí sběrnici a zem přístroje



Obr. 5. Deska s plošnými spoji akustického signalizátoru nízkého napětí baterie (měř.: 1 : 1)



Obr. 6. Rozmístění součástek na desce akustického signalizátoru nízkého napětí baterie



Obr. 4. Akustický signalizátor nízkého napětí baterie

napájeného devítivoltovou baterií, jejíž stav sledujeme.

Seznam součástek

R1	120 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R2	47 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R3	15 Ω/0,6 W/1 %, metal.
R4, R6	330 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R5	100 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R7, R9	27 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R8	1 MΩ/0,6 W/1 %, metal.
P1	50 kΩ, trimr ležatý, 10 mm (PT10V)
C1	2,2 μF/50 V, radiální
C2	100 μF/16 V, radiální
C3, C4	22 μF/35 V, radiální
C5	15 nF/J/100 V, fóliový
D1	1N4007
D2	1N4148
T1	BC547B
T2	BC557B
IO1	LM385Z-2.5 (TO92)
IO2	4093 (DIL14)
precizní objímka DIL14	(1 kus)
SP1	piezoreproduktor
deska s plošnými spoji č. KE02T8B	

Radioelektronik Audio-HiFi-Video, 4/1998

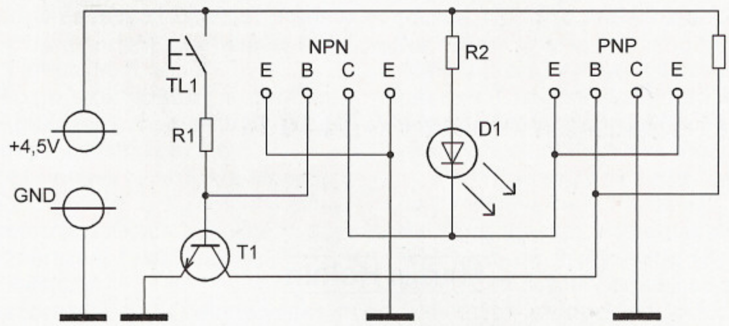
Tester bipolárních tranzistorů

Tímto testerem lze zkontrolovat, zda jsou bipolární tranzistory obou polarit (NPN i PNP) v pořádku (neproražené).

Schéma testeru je na obr. 7. Zkoušený tranzistor NPN zasuneme do objímky NPN a stisknutím tlačítka TL1 přivedeme přes rezistor R1 na jeho bázi kladné napětí. Je-li tranzistor dobrý, sepne a rozsvítí se LED D1.

U zkoušeného tranzistoru PNP zasunutého do objímky PNP se po stisknutí tlačítka TL1 přivede na jeho bázi přes pomocný tranzistor T1 potenciál země, na úroveň země poklesne i napětí na emitoru zkoušeného tranzistoru a rovněž se rozsvítí LED D1.

Jsou-li zkoušené tranzistory proražené, rozsvítí se LED D1 ihned po zasunutí tranzistoru do objímky. LED se ovšem ihned rozsvítí i tehdy, když do objímky zasuneme tranzistor opačné polarity (např. do objímky NPN tranzistor PNP). Když je zkoušený tranzistor přerušený, nerozsvítí se LED ani po stisknutí tlačítka.



Obr. 7. Tester bipolárních tranzistorů

Tester je napájen ss napětím 4,5 V ze tří suchých článků.

Seznam součástek

R1	56 kΩ, miniaturní
R2	1,6 kΩ, miniaturní
R3	3,9 kΩ, miniaturní
D1	LED, 1,9 V/2 mA
T1	BC548B

Vítězslav Wolf

Měnič DC/DC zdvojující napětí

Nemáme-li zrovna po ruce speciální integrovaný obvod pracující na principu nábojové pumpy, můžeme měnič DC/DC zdvojující malé ss napětí snadno realizovat s časovačem 555 podle schématu na obr. 8.

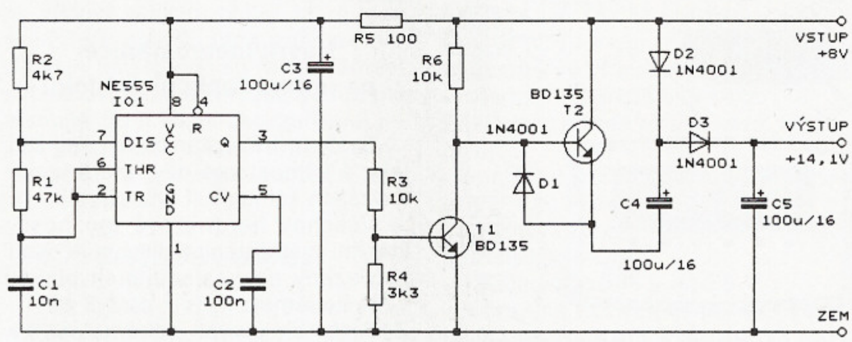
Měnič je tvořen generátorem, který mění ss vstupní napětí na obdélníkové střídavé napětí, a zdvojujícím usměrňovačem, který z tohoto střídavého napětí odvozuje výstupní ss napětí o velikosti přibližně 2x větší než vstupní napětí.

Výkonový generátor je tvořen multivibrátorem s časovačem 555 (IO1) a výkonovým zesilovačem proudu s tranzistory T1 a T2. Kmitočet multivibrátoru je určován především hodnotami součástek R1 a C1 a je asi 10 kHz. Střída generovaného obdélníkového signálu je přibližně 1 : 1.

Signálem z multivibrátoru je buzen spínací tranzistor T1. Rezistor R3 definuje proud báze T1, R4 zajišťuje dokonalé uzavření T1 při nízké úrovni budicího signálu. Napětím z kolektoru T1 je ovládán emitorový sledovač s tranzistorem T2.

Když je T1 sepnutý, nabije se C4 zdvojujícího usměrňovače proudem tekoucím přes D2, D1 a T1. Když je T1 vypnutý, vybije se C4 přes aktivní T2 a D3 do výstupního vyhlazovacího kondenzátoru C5. Protože při vybíjení je C4 spojen přes T2 se vstupní napájecí sběrnicí, objeví se na C5 přibližně dvojnásobek vstupního ss napětí (zmenšený o úbytek napětí na součástkách D1, D2, T1 a T2). Účinnost měniče je asi 80 %. Lze odebírat proud řádu jednotek mA.

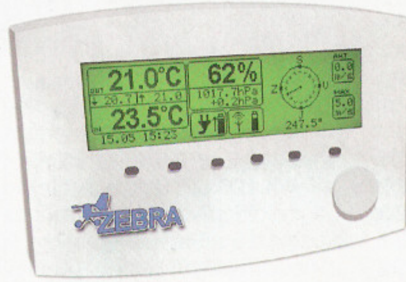
Radioelektronik Audio-HiFi-Video, 1/2007



Obr. 8. Měnič DC/DC zdvojující napětí

Dálkově řízená meteostanice

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

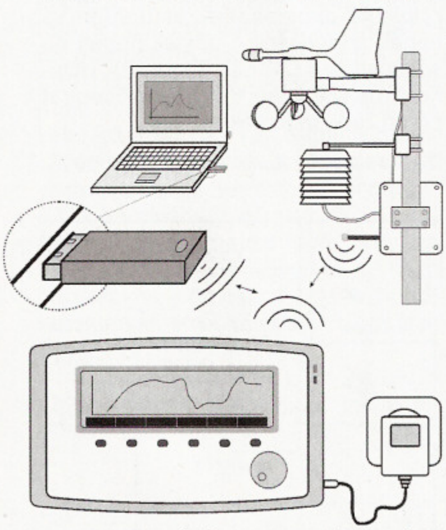


Martin Holain

Tento článek vychází z mé bakalářské práce a je popisem návrhu bezdrátové domácí meteorologické stanice a její technické realizace. Inspirací k tomuto projektu byla myšlenka vytvořit vlastní domácí měřicí systém s optimálními vlastnostmi a funkcemi pro použití v místě mého bydliště. Důležitou vlastností meteostanice je možnost rozšiřování o nové měřicí prvky a funkce bez nutnosti složitých zásahů do základních elektronických částí systému.

V současné době je na trhu nabízeno velké množství domácích meteostanic v různých cenových kategoriích. Zařízení, která by splňovala mé požadavky na funkce, jsou však velmi nákladná a navíc mají několik nevýhod. První nevýhodou většiny komerčně vyráběných domácích meteostanic je displej omezený na zobrazení pomocí několika segmentů. Složitější operace s naměřenými údaji je možné uskutečňovat až po připojení meteostanice k počítači, navíc mnohdy jen prostřednictvím sériového portu. Toto rozhraní v dnešní době postrádá většina nově vyrobených PC a je nutné použít převodník pro sběrnici USB. Pro přenos dat z této meteostanice do počítače by měl sloužit bezdrátový komunikátor velikosti přívěsku na klíče, připojitelný a napájený z USB sběrnice.

Velkým rozdílem od komerčních produktů by měla být možnost rozsáhlejšího zpracování naměřených dat přímo v přístroji. Proto je v tomto zařízení požadován velký grafický displej. Důležitým výchozím bodem projektu je také co nejnižší cena prototypu celého zařízení při použití dostatečně kvalitních a přesných měřicích prvků.



Obr. 1. Vizuální a systematický návrh celého zařízení

Představa a vlastní návrh

V této kapitole je popsán návrh meteostanice, výčet předpokládaných a požadovaných vlastností a také přiblížení představy o koncepci všech zařízení.

Návrh meteostanice na úrovni funkčních bloků

Systém meteostanice byl navržen jako 4 samostatné díly, které spolu navzájem komunikují (viz obr. 1).

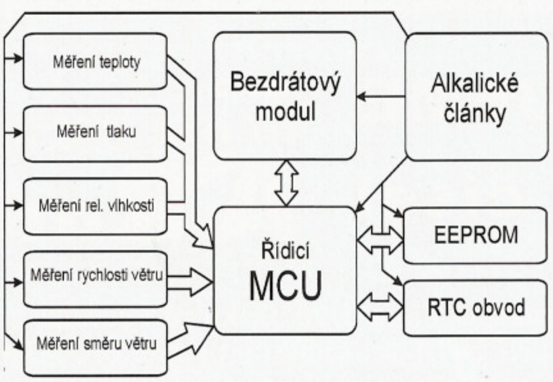
Všechny hardwarové možnosti, kterými meteostanice disponuje, jsou zobrazeny na následujících blokových schématech (viz obr. 2 až 4). Z těchto blokových schémat si lze jednoduše představit princip činnosti všech zařízení. Vlastní funkce, ovládání, způsob komunikace jednotlivých prvků mezi sebou, komunikace s uživatelem a ostatní vlastnosti jsou závislé na řídicích programech mikrokontrolérů (MCU).

Venkovní měřicí stanice

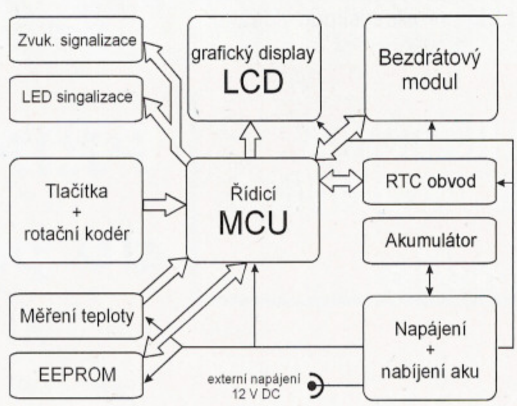
Toto zařízení je srdcem celého systému. Měřicí stanice umístěná v otevřeném prostranství zaznamenává hodnoty všech měřených veličin a zasílá je domácí centrále. V případě poruchy či odstávky domácí centrály jsou naměřená data dočasně uchovávána v paměti měřicí stanice. Toto zařízení oboustranně komunikuje s domácí centrálou.

Domácí centrála

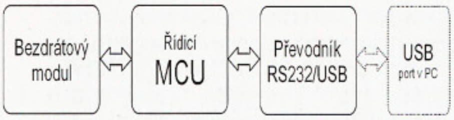
Tato část sytému je navržena jako nástěnné zařízení, napájené bezpečným síťovým adaptérem. Pro případ krátkodobého odpojení vnějšího napájení bude přístroj napájen z vnitřních akumulátorů. Centrála bezdrátově komunikuje s vnější stanicí a přijímá z ní uložená a aktuální naměřená data. Pro komunikaci s uživatelem byl navržen velký, přehledný grafický displej, tlačítka a rotační kodér, který je předpokladem pro rychlou a jednoduchou obsluhu zařízení. Centrála bude také komunikovat a předávat si data s USB komuniká-



Obr. 2. Blokové schéma měřicí stanice



Obr. 3. Blokové schéma domácí centrály



Obr. 4. Blokové schéma USB komunikátoru

torem, který dále předá data obslužnému programu v počítači.

USB komunikátor

Komunikátor je navrhnut jako v dnešní době tak moderní USB „klíčenka", která má za úkol přijímat data z centrály a meteostanice a předávat je přes sběrnici USB příslušnému programu a naopak.

Obslužný program pro PC

Základními předpoklady programu jsou zobrazení a archivace dat, jejich zpracování ve formě grafů a tabulek, a dále sdílení dat v síti internet.

Základní vlastnosti zařízení

V této podkapitole je uveden výčet požadovaných vlastností a funkcí všech částí systému.

Venkovní měřicí stanice:
- Měření základních meteorologických veličin:
  - měření teploty vzduchu,
  - měření relativní vlhkosti vzduchu,
  - měření atmosférického tlaku,
  - měření rychlosti proudění vzduchu,
  - určování směru proudění vzduchu.
- Automatické měření a odeslání dat v přednastaveném intervalu a případná archivace naměřených údajů přímo ve venkovní stanici.
- Bateriové napájení venkovní stanice.
- Nízká spotřeba zařízení, zaručující dlouhodobý provoz.
- Obousměrná bezdrátová komunikace s domácí centrálou a USB komunikátorem.

Domácí centrála:
- Nástěnná domácí centrála s externím napájením pomocí síťového adaptéru.
- Přehledný grafický displej pro zobrazení všech potřebných údajů.
- Ovládání pomocí několika tlačítek a rotačního kodéru.
- Obousměrná bezdrátová komunikace s venkovní stanicí.
- Příjem aktuálně naměřených hodnot a archivovaných dat z venkovní stanice v pravidelných časových intervalech.
- Zobrazení aktuálních hodnot měřených veličin.
- Měření, zobrazování a archivace vnitřní teploty.
- Zobrazení a zpracování všech měřených a archivovaných hodnot, zobrazování grafů, průběhy naměřených veličin v časových úsecích (hodina, n-hodin, noc, den), průměrování hodnot, porovnávání apod.
- Záložní akumulátory s dobíjením pro krátkodobý chod centrály bez přítomnosti vnějšího napájení.
- Obousměrná bezdrátová komunikace s PC pomocí USB komunikátoru.
- Pomocné aplikace a funkce:
  - zobrazení času a budík,
  - kalendář,
  - zobrazení stavu baterie venkovní stanice,
  - zobrazení stavu akumulátorů domácí centrály,
  - indikace komunikace se stanicí a USB komunikátorem.

USB komunikátor:
- Obousměrná bezdrátová komunikace s domácí centrálou a měřicí stanicí.
- Přenos dat do PC pro dlouhodobé archivování a zpracování obslužným programem.

Obslužný program pro PC:
- Zobrazování aktuálně naměřených hodnot.
- Ukládání dat z měřicí stanice a domácí centrály.
- Větší možnosti zpracování naměřených dat, porovnávání grafů, úprava, komentování, export dat.
- Komunikace přes síť internet - zobrazování aktuálně naměřených dat na webu, zasílaní dat z meteorologických serverů zpět do centrály a následné zobrazení na displeji LCD (předpovědi, varování).

Možnosti realizace zařízení

V následující kapitole jsou popsány klíčové funkční bloky, které jsou použity v navržených zařízeních. Účelem tohoto popisu je seznámení s možnostmi použití rozličných prvků a součástí při konstrukci zařízení, jejich porovnání a také výběr nejvýhodnější varianty pro použití v této meteostanici.

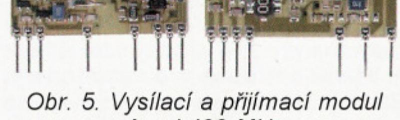
Bezdrátový přenos

Bezdrátový přenos je klíčovou vlastností celého systému. Každé ze tří elektronických zařízení jej musí obsahovat. Na výběr vhodného bezdrátového prvku byl kladen velký důraz. Tato komponenta určí kvalitu celého systému a hlavně výrazně ovlivní jeho cenu. Základním krokem je výběr vhodného frekvenčního pásma bezdrátového přenosu. Vysílací pásma a podmínky pro provoz zařízení krátkého dosahu určených k telemetrii a dálkovému řízení v ČR určuje všeobecné oprávnění č. VO-R/10/03.2007-4 vydané Českým telekomunikačním úřadem [9]. Pro bezdrátový přenos informací z meteostanice jsou vhodná pásma 433 MHz, 868 MHz a 2,4 GHz. Na našem trhu je nabízeno mnoho vf modulů pracujících ve výše zmíněných pásmech, avšak vzhledem k ceně a ke kusové dostupnosti těchto prvků přišly v úvahu pouze dvě možnosti.

První variantou je použití některého z rozsáhlé řady hybridních vf modulů pracujících v pásmech 433 či 868 MHz od firmy Aurel [3], které jsou u nás běžně v prodeji ve specializovaných prodejnách (viz obr. 5). Jejich cena je přijatelná v poměru k ceně celé meteostanice, ovšem mají pro tuto aplikaci mnoho nevýhod. Každý modul je určen buď pro vysílání nebo příjem, což znamená nakoupení a použití 6 modulů (dva do každého zařízení). Dále je velkou nevýhodou nutnost použít vlastní protokol k přenosu dat, ošetření chyb a kódování, což by s sebou přineslo mnoho práce při vývoji řídicích programů jednotlivých částí meteostanice. Další nevýhodou je větší rozměr, který navíc při dvou kusech modulů výrazně ovlivní velikost a celkovou koncepci USB komunikátoru.

Druhou možností je použít integrovaný vf datový transceiver pro pásmo 433 MHz, 868 MHz nebo 2,4 GHz od Nordic Semiconductor. U těchto modulů lze hovořit jen o výhodách. Miniaturní provedení a nutnost jen několika málo externích součástek umožní realizovat celý modul na ploše max. 2 cm^2. Jejich pořizovací cena je zhruba poloviční než cena jediného modulu Aurel a jsou v ČR dostupné i v kusovém množství. Zajímavostí jsou verze obvodů s mikrokontrolérem jádra 8051 integrovaným na čipu. Srovnání vhodných obvodů firmy Nordic Semiconductor popisuje tab. 1. Pro aplikaci v meteostanici byl vybrán typ nRF905 [4]. V pouzdře QFN32 tohoto IO (viz obr. 6) je realizován obousměrný vf transceiver pracující v pásmech 433/868/915 MHz.

Základní parametry udávané výrobcem:
- kompletní jednočipový GMSK transceiver v pouzdře QFN32,
- patentovaný režim „ShockBurst" pro snížení spotřeby,
- napájecí napětí 1,9 až 3,6 V,
- provoz na různých kanálech - kompatibilní s normami ETCI a FCC,
- přepnutí kanálu za méně než 650 μs,
- nastavitelný výst. výkon do 10 dBm,
- detekce nosné,
- indikace příjmu a vysílání,
- automatické opakování přenosu dat,
- automatické generování CRC,
- malá spotřeba proudu při vysílání i příjmu.

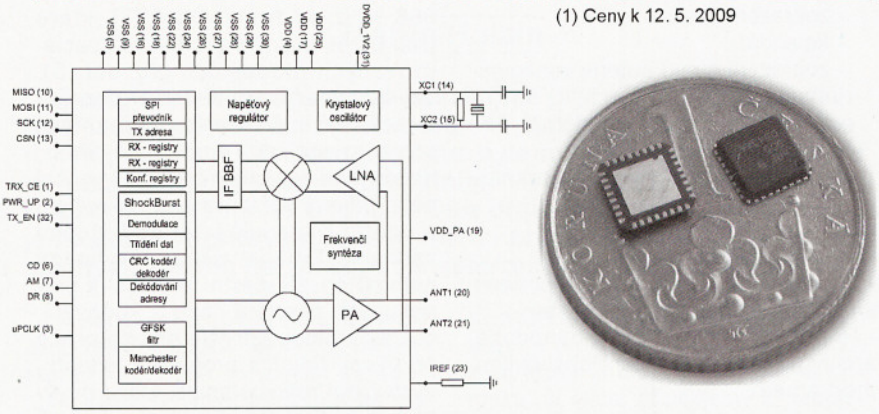


Obr. 5. Vysílací a přijímací modul Aurel 433 MHz

Tab. 1. Porovnání obvodů z nabídky firmy Nordic Semiconductor

Označení	nRF905	nRF9E5	nRF24L01	nRF24LU1
Napájení	1,9 – 3,6 V	1,9 – 3,6 V	1,9 – 3,6 V	4,0 – 5,5 V
Pásmo	433, 868, 915 MHz	433, 868, 915 MHz	2,4 GHz	2,4 GHz
MCU	-	8051 komp.	-	8051 komp.
Pouzdro	QFN32	QFN32	QFN32	QFN32
Cena (1)	135 Kč	165 Kč	90 Kč	165 Kč

(1) Ceny k 12. 5. 2009



Obr. 6. Blokové schéma obvodu nRF905 a jeho provedení v pouzdře QFN32

Obvod se skládá z integrovaného frekvenčního syntezátoru, výkonového zesilovače, modulátoru a přijímače. Veškeré parametry jako kmitočet, výstupní výkon a jiné vf parametry se nastavují programově přes SPI sběrnici, pomocí které celý obvod komunikuje s mikrokontrolérem. Programovým nastavením výstupního výkonu a pomocí několika pracovních režimů lze snadno regulovat spotřebu celého obvodu. Tento IO je speciálně určen pro dlouhodobé napájení z tužkových článků a jiných miniaturních zdrojů elektrické energie. Obvod je tedy ideální pro použití v meteostanici, kde je spotřeba velmi důležitý parametr.

Mezi základní aplikace doporučené výrobcem patří bezdrátová komunikace, alarmy, domácí automatizace, dálkové ovládání, vzdálený dohled, automobilové aplikace, telemetrie, průmyslové senzory, hračky a jiné. Pro použití v projektu bezdrátové meteostanice, ale také i pro použití v jiných aplikacích byl navrhnut malý modul, jehož popis je v kapitole Konstrukce.

Řídicí mikrokontrolér

Mikrokontrolér je srdcem všech tří elektronických zařízení, ze kterých se celý systém skládá. V dnešní době se tyto speciální IO rozšířily do všech oblastí vývoje elektronických zařízení. Mikrokontroléry dnes vyrábí mnoho firem jako například Atmel [1], Freescale Semiconductor [2], Microchip, Analog Device, Toshiba, ST, Texas Instruments. Pro použití v meteostanici byly podle potřebných parametrů vybrány tři nejrozšířenější a běžně dostupné mikrokontroléry. Srovnání jejich parametrů je uvedeno v tab. 2. Ve všech třech případech se jedná o 8bitové mikrokontroléry s architekturou RISC, tedy s redukovanou instrukční sadou. Vlastnosti i ceny těchto komponent jsou velmi vyrovnané a rozhodnutí nad volbou spočívá především ve zvyklostech a znalostech konstruktéra. Pro použití v meteostanici byl výběr zúžen na mikrokontroléry řady AVR od firmy Atmel. Pro řízení měřicí stanice byl původně vybrán nejjednodušší typ rodiny ATmega, a to konkrétně typ ATmega8L. S postupným vývojem zařízení se ukázal jako nevyhovující z důvodu nedostatečného množství vstupně-výstupních portů. Tento typ byl tedy nahrazen mikrokontrolérem ATmega16L.

Pro použití v USB komunikátoru zůstal typ ATmega8L, který v této aplikaci vyhovuje jak z hlediska počtu portů, tak i z hlediska velikosti paměti Flash. Důležitá pro toto zařízení je také malá velikost pouzdra.

Při výběru mikrokontroléru pro domácí centrálu byly zvažovány nejvyšší typy rodiny ATmega. S ohledem na poměr cena/výkon byl vybrán typ ATmega128. Velká paměť programu byla zvolena kvůli náročné obsluze grafického displeje a následným úpravám, zpracováním a zobrazením naměřených dat. V tomto zařízení jsou nároky na mikrokontrolér největší. Řídicí obvod musí pravidelně komunikovat s bezdrátovým modulem, posílat a přijímat data z venkovní stanice. Dále musí data ukládat, zobrazovat aktuální veličiny na displeji, komunikovat s uživatelem, zobrazovat a zpracovávat data podle příkazů uživatele. Dalším zatížením obvodu je komunikace s USB komunikátorem a obslužným programem v PC.

Měření teploty a vlhkosti

Základní veličinou popisující stav ovzduší je teplota. Její přesné měření se výrazně podílí na kvalitě meteostanice. Na českém trhu s elektronickými komponentami je nabízena řada miniaturních teplotních čidel. Pro použití v meteostanici byly vybrány 4 senzory, jejichž porovnání je uvedeno v tab. 4. Dalším důležitým prvkem je snímač relativní vlhkosti vzdu-

Tab. 2. Porovnání nejdůležitějších parametrů vhodných mikrokontrolérů

Označení	ATmega16L	PIC18F242	MC908AP16
Výrobce	Atmel	Microchip	Freescale
Napájení	2,7 – 5,5 V	2,0 - 5,5 V	2,7 – 5,5 V
FLASH paměť	16 kB	16 kB	16 kB
RAM	1024 B	768 B	1024 B
EEPROM	512 B	256 B	--
A/D převodníky	8 x 10-bit	5 x 10-bit	8 x 10-bit
Čitače-časovače	2 x 8-bit,1 x 16bit	2 x 8-bit,2 x 16-bit	2 x 16-bit
Počet I/O pinů	32	28	32
Pouzdro	TQFP-44	TQFP-44	LQFP-44
Cena (1)	105 Kč	135 Kč	137 Kč

Tab. 3. Porovnání nejdůležitějších parametrů použitých mikrokontrolérů

Označení	ATmega128	ATmega16L	ATmega8L
Flash paměť	128 kB	16 kB	8 kB
EEPROM	4 kB	512 B	512 B
Počet I/O pinů	53	32	23
A/D převodníky	8 x 10-bit	8 x 10-bit	8 x 10-bit
Čitače-časovače	2 x 8-bit, 2 x 16-bit	2 x 8-bit, 1 x 16-bit	2 x 8-bit, 1 x 16-bit
Zvolené pouzdro	TQPF-64	TQPF-44	TQPF-32
Napájení	4,5 – 5,5 V	2,7 – 5,5 V	2,7 – 5,5 V

Tab. 4. Porovnání parametrů snímačů teploty

Označení	LM35	DS18S20	SMT 160-30	SHT71
Výrobce	National Semi.	Maxim	Smartec	Sensirion
Napájení	4 – 20 V	3 – 5,5 V	4,75 – 7 V	2,4 - 5,5 V
Spotřeba (1)	60 µA (-)	1,5 mA (1 µA)	200 µA (-)	1 mA (1 µA)
Měř. Rozsah	-55 až +150 °C	-55 až +125 °C	-45 až +150 °C	-40 až +125 °C
Přesnost (2)	± 0,5 °C	± 0,5 °C	± 0,7 °C	± 0,4 °C
Výstup	napětový	1-Wire®	PWM	digitální (2vodiče)
Cena (3)	145 Kč	71 Kč	83 Kč	560 Kč

Tab. 5. Porovnání parametrů snímačů relativní vlhkosti

Označení	2381 691	SHT71	HIH-4031-001
Výrobce	Wishay	Sensirion	Honeywell S&C
Napájení	max. 15 V	2,4 - 5,5 V	4 - 5,8 V
Spotřeba (1)	-	1 mA (1 µA)	500 µA (-)
Měř. Rozsah	10 – 90 % RV	0 – 100 % RV	0 – 100 % RV
Přesnost (2)	-	± 3 % RV	± 3,5 % RV
Výstup	kapacitní	digitální (2vodiče)	napětový
Cena (3)	375 Kč	560 Kč	650 Kč

(1) Spotřeba v aktivním režimu - (v režimu spánku)
(2) Přesnost v rozsahu 10 až 90 % relativní vlhkosti
(3) Ceny k 12.05.2009

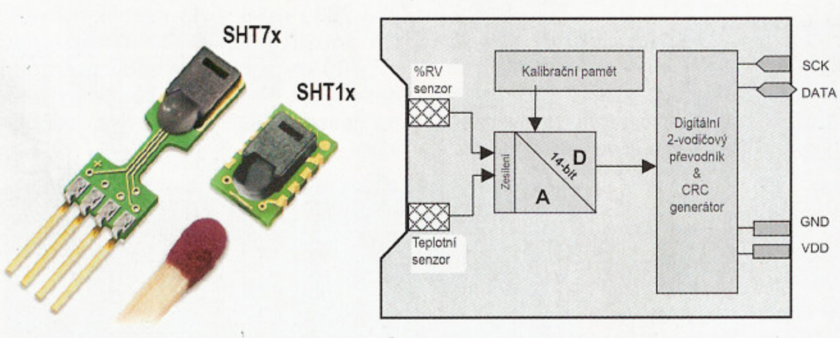
chu. Sortiment těchto komponent není tolik rozšířený jako u teplotních čidel. Z dostupných typů byly vybrány tři vhodná čidla, jejichž parametry jsou uvedeny v tab. 5.

Pro použití čidla v měřicí stanici jsou kromě měřicího rozsahu a přesnosti také důležitými parametry rozsah napájecího napětí a vlastní spotřeba. Z důvodů bateriového napájení dvěma alkalickými články je nutné použít čidlo s napájecím napětím 3 V a méně. Pro použití čidla v domácí centrále nejsou spotřeba a rozsah napájecího napětí tolik rozhodující. Dalším důležitým parametrem je formát výstupu dat z čidla. Z hlediska miniaturizace, přesnosti měření a vlivu velkého rozptylu okolní teploty je výhodnější použít čidlo s digitálním výstupem.

Po zvážení všech uvedených parametrů se ukázalo jako nejvhodnější použít kombinované čidlo SHT71 [5] od firmy Sensirion (viz obr. 7).

SHT71 je kalibrované čidlo teploty a relativní vlhkosti s dvouvodičovým digitálním výstupem, založené na technologii CMOSens®. K jeho hlavním výhodám patří dlouhodobá teplotní stabilita, miniaturní rozměry, aplikace bez použití externích součástek a nízká spotřeba.

Pro měření teploty v domácí centrále bylo vybráno čidlo DS18S20 [6] firmy Maxim, které nabízí výrobce v kusovém množství jako vzorky zdarma. Jedná se o teplotní čidlo s digitálním jednovodičovým výstupem s rozlišením 9 bitů. Každý vyrobený kus má ojedinělý 64bitový sériový kód uložený v paměti ROM, který odesílá po jednovodičové sběrnici řídicímu mikrokontroléru. Lze tedy použít několik čidel na jedné sběrnici (jednom vodiči). Čidlo je vyráběno v pouzdrech TO-92 a SO-8 a lze je aplikovat bez použití externích součástek. K dalším zajímavostem patří uživatelsky nastavitelné teplotní alarmy.



Obr. 7. Vývodová a bezvývodová varianta čidla SHT7xx a jeho blokové schéma

Měření atmosférického tlaku

Senzorů pro měření tlaku není na našem trhu mnoho, proto bylo přihlíženo i k sortimentu zahraničních distributorů elektronických součástek. Porovnání parametrů tří dostupných čidel obsahuje tab. 6. Pro použití v měřicí stanici bylo vybráno čidlo z rozsáhlé nabídky firmy Freescale Semiconductor. Tato běžně dostupná čidla jsou často využívána v řadě amatérských konstrukcí - např. výškoměrů a barometrů.

Výhodou pro použití v této meteostanici je také jeho dostupnost v několika kusech zkušebních vzorků nabízených výrobcem. Z celé řady tlakových čidel byl vybrán typ MP3H6115A [7], což je absolutní, teplotně kompenzované tlakové čidlo v pouzdru SSOP s integrovaným operačním zesilovačem na čipu. Čidlo je tvořeno odporovou sítí vyrobenou na polovodičovém čipu, která je rozvažována mechanickým prohnutím čipu. Výstupní signál tvoří napětí přímo úměrné atmosférickému tlaku (viz obr. 8) a díky integrovanému operačnímu zesilovači lze výstup čidla přímo připojit k analogově-digitálnímu převodníku řídicího mikrokontroléru.

Měření rychlosti a směru proudění vzduchu

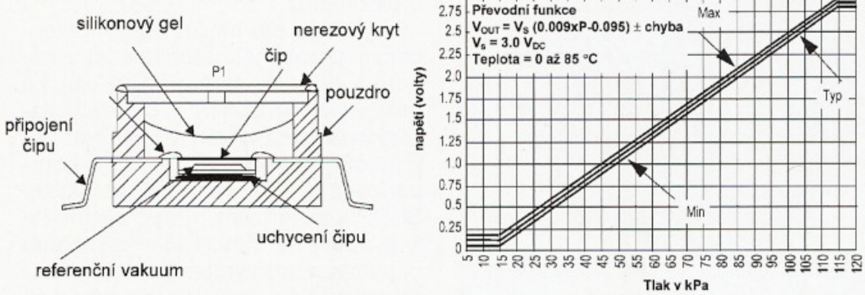
Anemometr (z řeckého „ánemos" - vítr) je odborný název pro měřič proudění vzduchu. Tyto měřicí prvky jsou po mechanické stránce nejnáročnější částí měřicí stanice. Samostatné anemometry bez řídicí elektroniky nejsou na trhu dostupné. Prodávají se jen ruční, přenosné měřiče či náhradní anemometry k větším měřicím systémům, které jsou však příliš nákladné. Jedinou, finančně vhodnou možností je vlastní výroba anemometru. Vzhledem k dlouhodobé spolehlivosti a zhoršeným provozním podmínkám není výroba takového zařízení jednoduchá.

Na internetu a v odborných publikacích bylo zveřejněno několik takovýchto konstrukcí. Pro určení rychlosti větru se využívají především miskové anemometry. Rychlost větru je přímo úměrná rychlosti otáčení rotační části s miskami. Měření rychlosti je realizováno měřením počtu impulsů za určitý časový interval a následným výpočtem. Impulsy pro měření rychlosti lze vytvořit pomocí magnetického spínače a permanentního magnetu, upevněného na rotující části anemometru. Ideální délka intervalu čítání impulsů je 3 až 5 s. Měření směru proudění vzduchu lze realizovat otočným štítem. K určení jeho polohy se standardně využívají absolutní optické snímače polohy v binárním či Grayově kódu. Na obr. 9

Tab. 6. Porovnání parametrů tlakových snímačů

Označení	ASDX015D44R	SCC15AD2	MP3H6115A
Výrobce	Honeywell S&C	SenSym	Freescale
Napájení	4,75 – 5,25 V	max. 12 V	2,7 – 3,3 V
Spotřeba	6 mA	1.5 mA	4 až 8 mA
Měř. rozsah	0 – 104 kPa	0 – 104 kPa	15 – 115 kPa
Teplotní rozsah	-20 až +105 °C	-40 až +85 °C	-40 až +125 °C
Teplotní kompenzace	0 až +85 °C	0 až +50 °C	-40 až +125 °C
Přesnost	2 %	± 2 %	± 1,5 %
Výstup	I^2C	napěťový	napěťový
Cena (1)	1130 Kč	620 Kč	280 Kč

(1) Ceny k 12. 05. 2009



Obr. 8. Vnitřní uspořádání čidla MP3H6115A a závislost výstup. napětí na tlaku

Tab. 7. Porovnání nejdůležitějších parametrů vhodných RTC obvodů

Označení	DS1306	RTC8564JE	PCF8593T
Výrobce	Maxim	Epson	Philips
Napájení	2,0 – 5,5 V	1,8 – 5,5 V	2,5 – 6 V
Spotřeba (1)	1,28 mA (550 nA)	1 mA (275 nA)	3 mA (1µA)
Teplotní rozsah	-40 až +85 °C	- 30 až +70 °C	0 až +70 °C
Vlastnosti	hodiny/kalendář	hodiny/kalendář	hodiny/kalendář
Vnitřní alarm	2x	1x	1x
Komunikace	SPI	I^2C	I^2C
Cena (2)	120 Kč	70 Kč	60 Kč

(1) Spotřeba v aktivním režimu - (v režimu spánku)
(2) Ceny k 12.05.2009

je zobrazeno stínítko pro 4bitové snímání polohy. Čtyři fotoelektrické prvky (nejčastěji pár diody LED s fototranzistorem) zjišťují průchod světla rotujícím stínítkem. Použitím 4bitového snímání (4 stopy na stínítku a 4 fotoprvky) lze určit polohu v 16 krocích. Výsledný krok úhlu natočení 22,5 ° je zcela dostačující.

RTC

Pro archivaci dat je nutný záznam aktuálního času a data. Nejjednodušší a nejkvalitnější řešení spočívá v použití RTC obvodu. Zkratka RTC znamená Real Time Clock, neboli hodiny reálného času. Na trhu se objevuje velké množství obvodů od firem Epson, ST Semiconductor či Dallas Semiconductor. Většina těchto obvodů svými parametry dostačuje pro použití v meteostanici. Parametry tří z nejdostupnějších obvodů popisuje tab. 7. Důležitými parametry jsou rozsah napájecího napětí, rozsah provozních teplot a především co nejmenší spotřeba v neaktivním režimu. Pro venkovní měřicí stanici i domácí centrálu byl vybrán obvod RTC-8564 [8] od firmy Epson. Obvod v pouzdře VSOJ 20 obsahuje kompletní časovač sekund, minut, hodin, dní, měsíců, roků a dnů v týdnu. Disponuje výstupy uživatelsky definovatelného kmitočtu a výstupem přerušení pro nastavené alarmy. Komunikace s obvodem probíhá přes dvouvodičovou sériovou sběrnici I^2C. Obvod obsahuje také krystalový oscilátor a k jeho činnosti stačí pouze napájecí napětí, které je možné zálohovat baterií.

Displej LCD

Pro zobrazení všech potřebných údajů na domácí centrále je zapotřebí displej. Prakticky jsou jen dvě možnosti, a to použití alfanumerického nebo grafického displeje LCD. Alfanumerické displeje jsou velmi rozšířené a často používané v mnoha různých konstrukcích. Velmi výhodná je jejich nízká pořizovací cena a jednoduchost řízení. Tyto displeje mají na DPS integrovány řadič, který samostatně řeší buzení displeje. Ke komunikaci řadiče s řídicím mikrokontrolérem je použito 4- nebo 8bitové paralelní rozhraní. Výborná čitelnost ve všech světelných podmínkách je zaručena díky LED podsvícení. Pro zobrazení všech měřených veličin by bylo zapotřebí velkého displeje, například displej LCD 20 znaků na 4 řádky. Zobrazování alfanumerickým displejem by však bylo velmi nepřehledné a vylučovalo by možnost vykreslování grafů. Proto byl tento typ displeje použit jen v první fázi vývoje meteostanice.

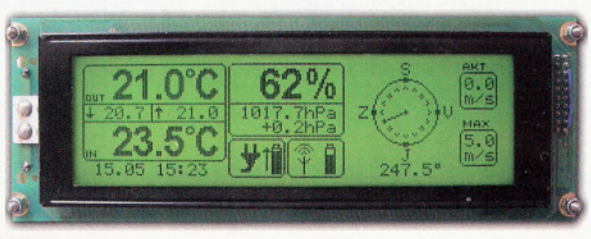
Pro finální podobu domácí centrály byl zvolen grafický displej. Cena tohoto prvku má sice významný podíl na celkové ceně meteostanice, ovšem výrazně rozšíří možnosti celého systému. Použitý typ WG24064-YYH od firmy Winstar je podsvícený grafický displej LCD s rozlišením 240 x 64 bodů. Širokoúhlá zobrazovací plocha o rozměrech 128 x 38 mm je ideální pro vykreslování grafů a přehledné zobrazení všech aktuálně naměřených hodnot. Komunikace integrovaného řadiče s řídicím mikrokontrolérem je řešena 8bitově.

Napájení

Pro dlouhodobý provoz měřicí stanice v místech nedostupných elektrické síti je nutností bateriové napájení. Pro toto zařízení, které disponuje velmi malým příkonem elektrické energie, je vhodné realizovat napájení alkalickými články, které mají velmi malé samovybíjení a velký rozsah provozních teplot. Všechny elektronické prvky použité v tomto zařízení mají spodní hranici napájecího napětí minimálně 2,7 V, což umožňuje napájení dvěma alkalickými články o jmenovitém napětí 1,5 V, zapojenými do série. Podle údajů o spotřebě, které jsou garantovány výrobci použitých součástek, by doba provozu tohoto zařízení, napájeného tužkovými alkalickými články o jmenovité kapacitě 2800 mAh, byla několik měsíců. Při použití alkalických monočlánků 17 700 mAh by byla provozní doba několik let. Provozní doba je ovlivněna časovým intervalem mezi jednotlivými měřeními.



Obr. 9. Stínítko pro 4bitový absolutní snímač polohy



Obr. 10. Grafický displej WG24064-YYH

Pro napájení domácí centrály byl vybrán bezpečný síťový adaptér s výstupním napětím 12 V. Pro případy krátkodobého výpadku sítě je vhodné zálohování napájení akumulátorem. Z důvodů malé pořizovací ceny, jednoduchosti nabíjení, malého samovybíjení a malé hmotnosti vzhledem ke kapacitě, jsou ideální pro tuto aplikaci akumulátory Li-Ion. Ve stavu napájení zařízení ze sítě elektrické energie budou tyto akumulátory dobíjeny.

Popis konstrukce

Tato kapitola popisuje vlastní řešení a následnou konstrukci všech elektronických a mechanických částí systému.

Bezdrátový modul

Bezdrátová komunikace celého systému je založena na integrovaném obvodu nRF905. Ten je produkován pouze v pouzdře QFN32, což vyžaduje použití profesionálně vyrobených desek s plošnými spoji. Tato možnost je finančně velmi nákladná a pro kusové množství se nevyplácí. Proto byl navržen vf modul s obvodem nRF905 pro univerzální využití v různých elektronických konstrukcích, především v meteostanici. Tento modul je opatřen vývody z lámací pinové lišty se standardní roztečí 2,54 mm. Jako objímku pro tento modul lze použít standardní širokou objímku pro integrované obvody.

Tab. 8. Významy vývodů bezdrátového modulu

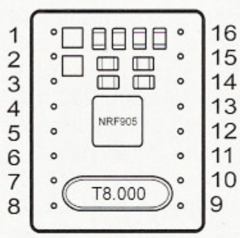
č.	Název vývodu	Popis funkce
1	TX_EN	výběr režimu vysílání nebo příjem
2	TRX_CE	povolení vysílání nebo příjem
3	PWR_UP	vypínání obvodu
4	UP_CLK	výstupní hodinový signál nastavitelný uživatelem
5	CD	detekce nosné
6	AM	platná adresa
7	DR	data připravena
8	nezapojen	
9	MISO	SPI komunikace
10	MOSI	SPI komunikace
11	SCK	SPI komunikace
12	CSN	SPI komunikace
13	XC1	sdílení krystalu s MCU
14	VDD	napájení 2,7 – 3,5 V
15	GND	země
16	nezapojen	

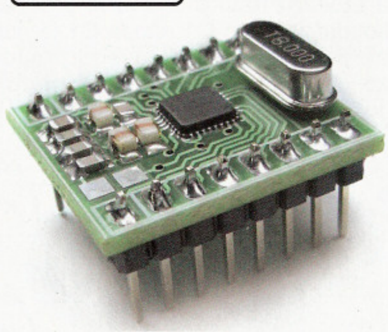
Schéma zapojení bezdrátového modulu (viz obr. 12) vychází z doporučeného zapojení výrobce [4]. Hodnoty součástek byly zvoleny pro použití modulu v pásmu 868 MHz.

Všechny pasivní součástky jsou SMD velikosti 0805. Součástky C1, C2, R1 a Q1 tvoří oscilátor obvodu, který může být sdílen s mikrokontrolérem. Prvky C3, C4, C5 a C13 jsou blokovací kondenzátory. Rezistor R2 tvoří proudovou referenci. Cívky L1 až L3 a kondenzátory C9, C10, C11, C14 a C15 tvoří transformační člen (tzv. balun) pro nesymetrické připojení 50 Ω antény. Jako anténa pro pásmo 868 MHz postačuje drát o délce 8,5 mm.

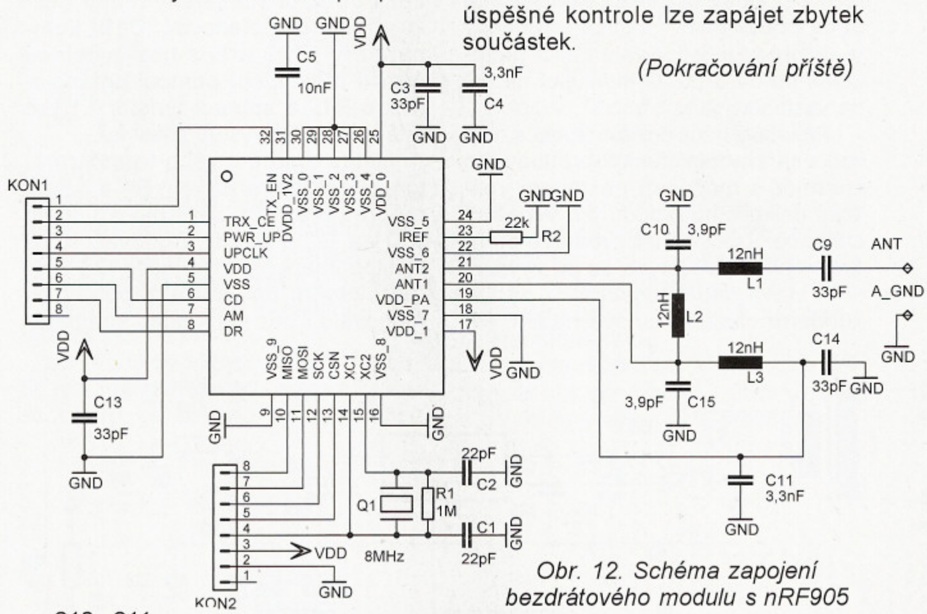
Obvod je realizován na oboustranné desce s plošnými spoji s nepájivou maskou a úpravou pájecích plošek metodou HAL (Hot Air Leveling). Osazování obvodu nRF905 na DPS s nepájivou maskou lze realizovat i v domácích podmínkách. Je třeba použít kvalitní pájku s velkým přídavkem tavidla. Po zapájení obvodu je nutné opticky a pomocí testeru diod zkontrolovat správnost zapájení. Jednotlivé vývody obvodu je třeba proměřit testerem diod proti zemi. Při správném zapájení musí být naměřen úbytek na vnitřní ochranné ESD diodě zhruba 500 až 700 mV. Po úspěšné kontrole lze zapájet zbytek součástek.

(Pokračování příště)

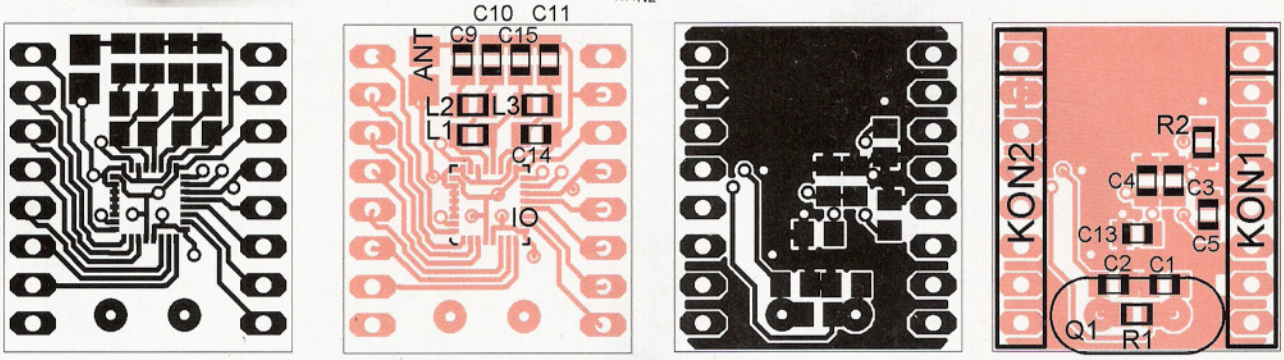




Obr. 11. Hotový bezdrátový modul a označení jeho vývodů



Obr. 12. Schéma zapojení bezdrátového modulu s nRF905



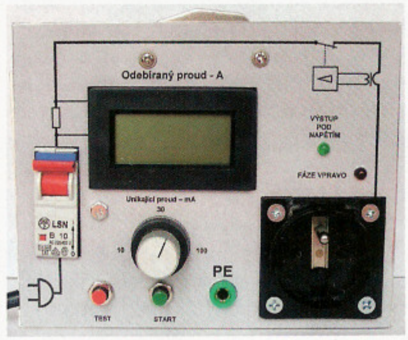
Obr. 12a. Deska s plošnými spoji (2 : 1) bezdrátového modulu a rozmístění součástek

Zásuvka do dílny

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Jindřich Glaser

V součastné době se hromadně používají proudové chrániče v nových instalacích u zásuvkových okruhů. Stále je ale většina rozvodů v soustavě TN-C, kde proudové chrániče použít nelze, a jejich stav je natolik dobrý, že jejich rekonstrukce do soustavy TN-S ještě dlouho nehrozí. Toto je i můj stav, kdy relativně nové rozvody jsou provedeny v mědi a soustavě TN-C. Prodávají se sice proudové adaptéry do zásuvky, ale proč nepoužít vlastní řešení.



Technické údaje

Napěťová soustava: TN-S, 230 V.
Jistič: B 10 A.
Nastavitelný unikající proud: 10 až 100 mA.
Rychlost reakce: <10 ms.

Popis zapojení

Zásuvka je na vstupu vybavena jističem 10 A. Jednak s ohledem na použitá relé a za druhé z důvodu jištění zásuvkových okruhů většinou jističem 16 A. Následuje indikace fáze, kdy při připojení do zásuvky s fází vpravo se rozsvítí dioda LED1. Na funkci chrániče to nemá vliv, jen při vypnutí jističe zůstává fáze na spotřebiči. Následují rozpínací kontakty na obou pracovních vodičích, proudový transformátor, odpor snímající protékající proud a LED2 indikující napětí na výstupu.

Proudový transformátor spolu s deskou ochrany plní funkci proudového chrániče s možností nastavení velikosti unikajícího proudu pro vybavení chrániče. Transformátor má dvě proudové cívky, na kterých se při vyváženém stavu napětí odečítají a na sekundární cívce je nulové napětí. Při úniku proudu mimo obvod spotřebiče se indukuje napětí na sekundárním vinutí, dále se vyhodnotí na desce ochrany a potom odpojí spotřebič. Obvod je doplněn testovacím tlačítkem S1 pro kontrolu správné funkce chrániče.

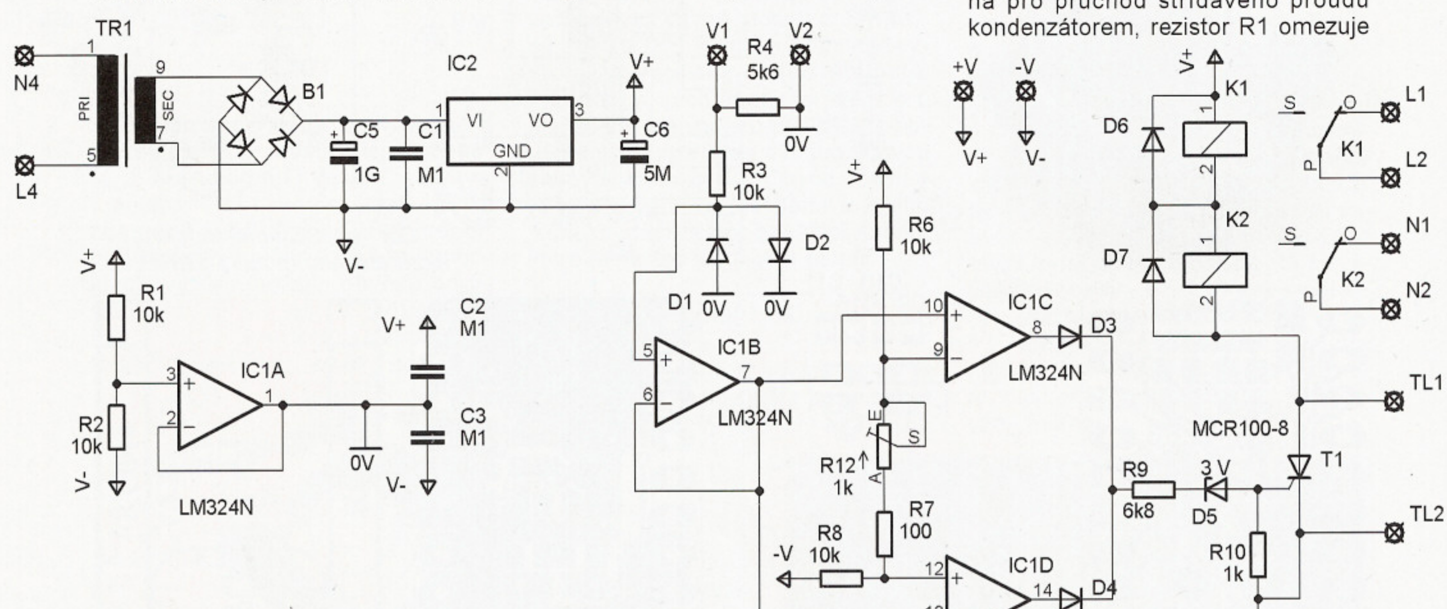
Druhá deska je usměrňovač pro indikaci odebíraného proudu pomocí hotového LCD modulu 200 mV.

Deska ochrany je napájena ze síťového transformátoru TR1. Následuje můstkový usměrňovač, kondenzátory k vyhlazení a stabilizátor napětí. Toto napětí také napájí desku usměrňovače. Protože jsem použil transformátor s jedním sekundárním vinutím, vytváří IC1A umělou zem pro zapojení. Vlastní chránič obsahuje proudový transformátor (umístěný mimo desku), napěťový sledovač IC1B, komparátory IC1C a D s nastavitelnou úrovní překlopení pomocí potenciometru R12 a spínací tyristor T1 pro relé odpínající výstup zásuvky.

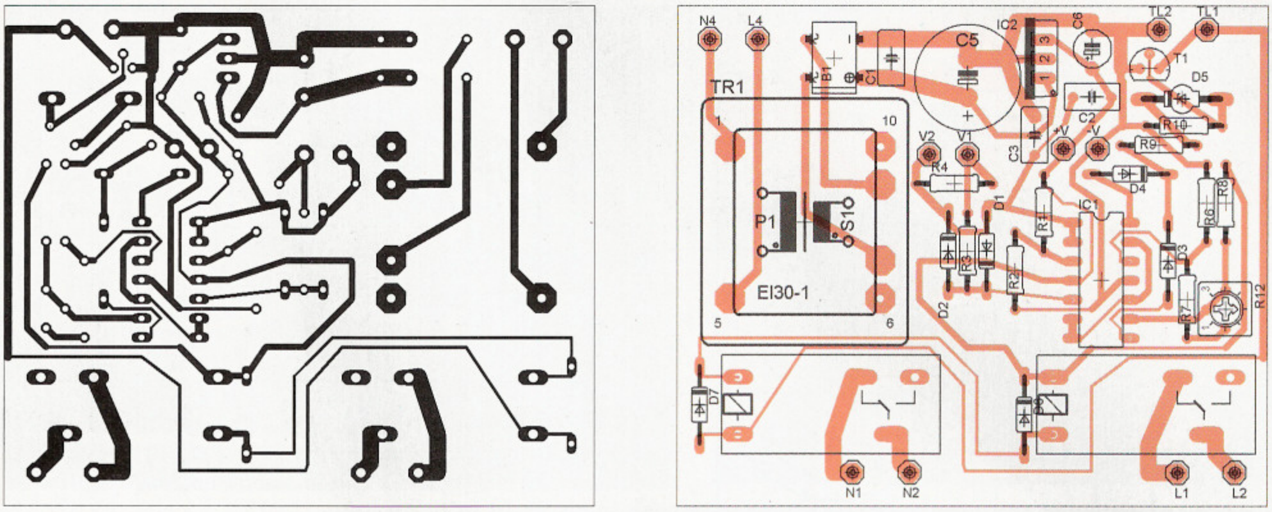
Vstup z proudového transformátoru je zatížen rezistorem R4 a ochranu před přepětím zajišťuje R3 spolu s D1 a D2. Použitý sledovač IC1B vlastně pouze využívá jeden OZ v integrovaném obvodu a zapojení by fungovalo i bez něj. Jeden komparátor reaguje na kladné půlvlny napětí, druhý na záporné. Výstupy komparátorů jsou sečteny diodami D3 a D4 a spínají tyristor T1. Ten zároveň zastává funkci paměti, takže po reakci chrániče zůstane výstup odpojen až do stisknutí tlačítka S2. Tím zanikne přídržný proud tyristoru a po uvolnění tlačítka se připojí napětí k výstupu. Zenerova dioda D5 posouvá napěťovou úroveň pro sepnutí tyristoru a je nutná z důvodu určitého výstupního napětí komparátorů v záporné saturaci. Tlačítka S1 - Test a S2 - Start lze s výhodou používat k odpojování spotřebiče od napětí (funkce stykače).

Deska usměrňovače je napájena z desky ochrany. Napětí 15 V je sníženo rezistorem R9 a D3 na 10 V a napájí také modul voltmetru 200 mV. Jedna polovina IC2 je půlvlnný usměrňovač, druhá polovina je nevyužita.

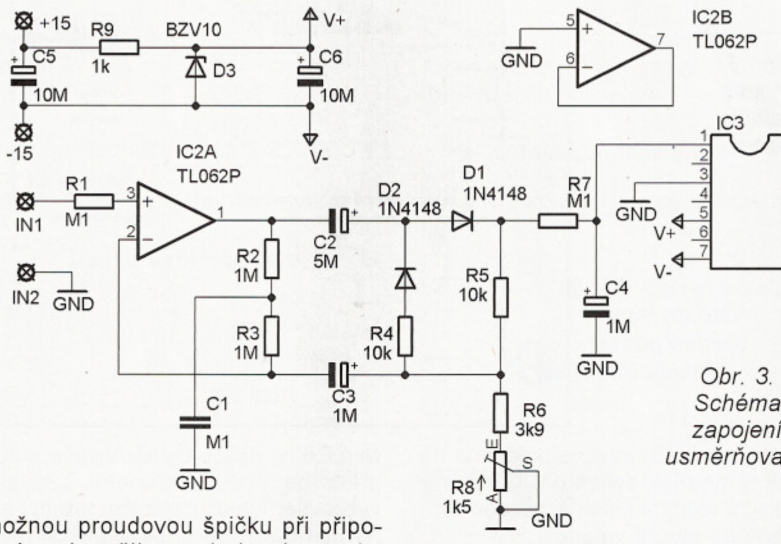
K indikaci stavů „Fáze vpravo" a „Napětí na výstupu" slouží LED1 a LED2. Proud diodami je omezen kondenzátorem C1, dioda D1 je nutná pro průchod střídavého proudu kondenzátorem, rezistor R1 omezuje



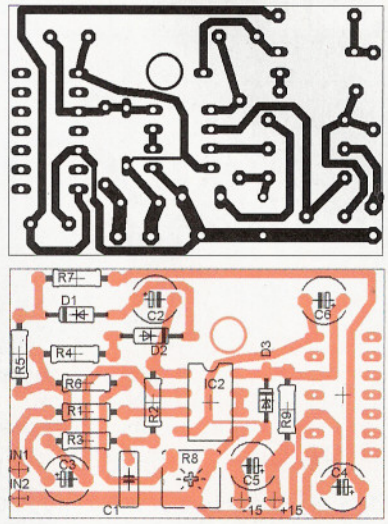
Obr. 1. Schéma zapojení ochrany



Obr. 2. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek ochrany



Obr. 3. Schéma zapojení usměrňovače



Obr. 4. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek usměrňovače

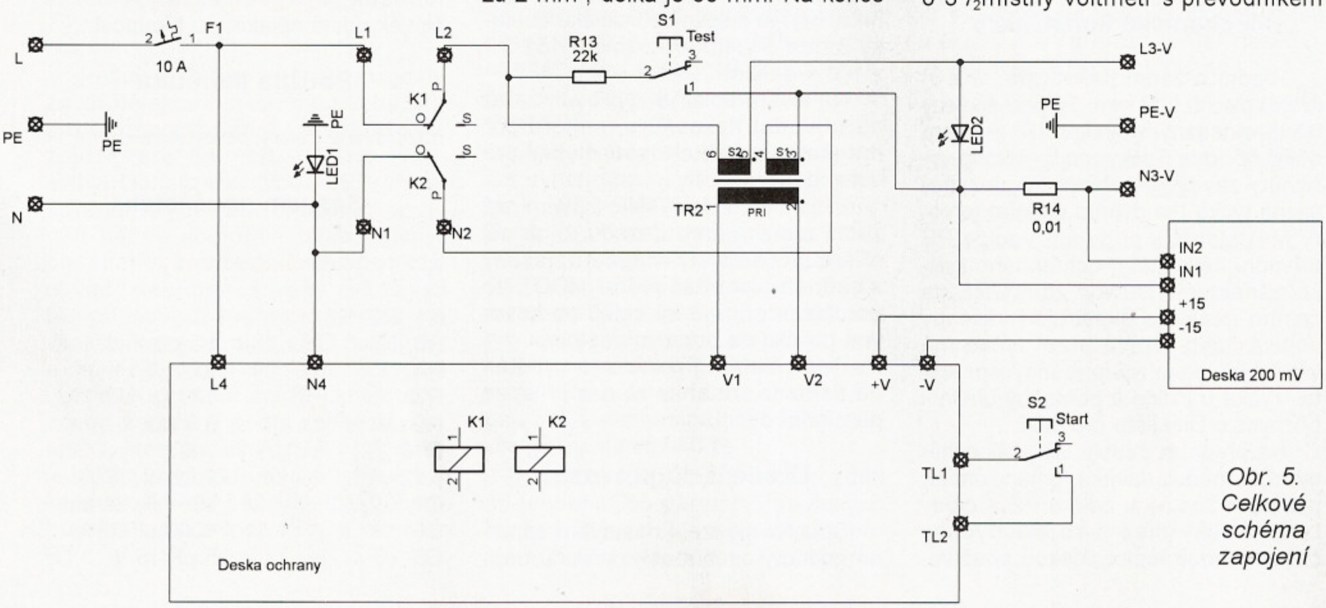
možnou proudovou špičku při připojení v okamžiku vrcholu sinusovky a R2 vybíjí kondenzátor po odpojení od napětí.

Použité součástky

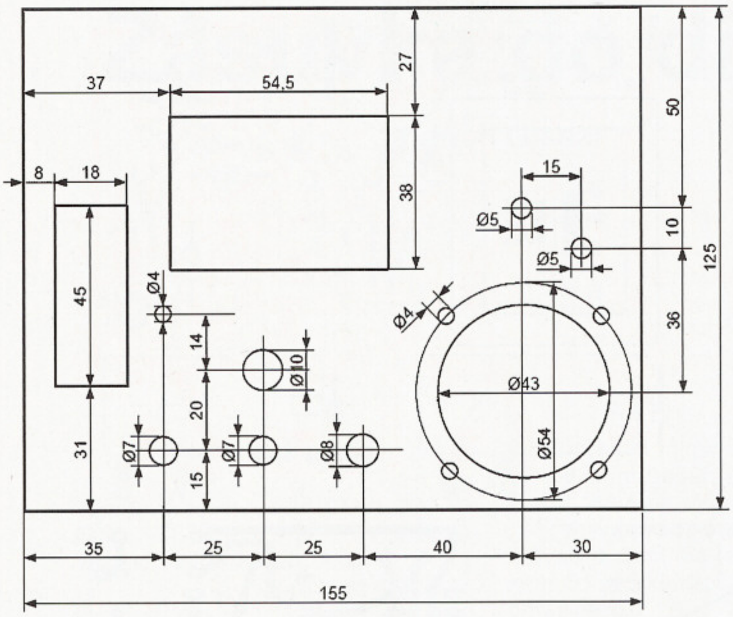
Proudový transformátor je zhotoven ze síťového 230 V/2x 5 V na jádru - plech EI o průřezu středního sloupku 10 x 10 mm s odděleným sekundárním vinutím. Sekundární vinutí jsem odstranil a na jeho místo navinul dvě proudové cívky o třech závitech z lakovaného drátu o průřezu 1,2 mm^2. Mezi cívky je navinuta izolace ze skelné pásky.

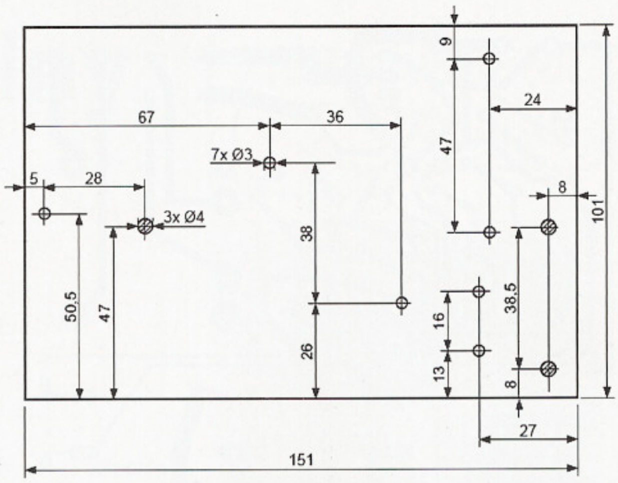
Snímací bočník pro měření proudu je z manganinového drátu o průřezu 2 mm^2, délka je 60 mm. Na konce je připájen Cu drát o průřezu 1,5 mm^2 a uchycen na jedné straně do panelové zásuvky a na druhém konci do vnitřku řadové svorkovnice (čokolády) a její pomocí na vývod proudového transformátoru.

Použitý modul LCD je koupen hotový a má označení G 850 M. Jde o 3$^1/_2$místný voltmetr s převodníkem



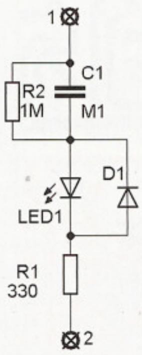
Obr. 5. Celkové schéma zapojení

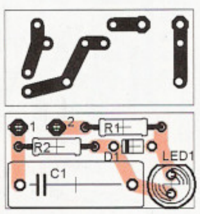




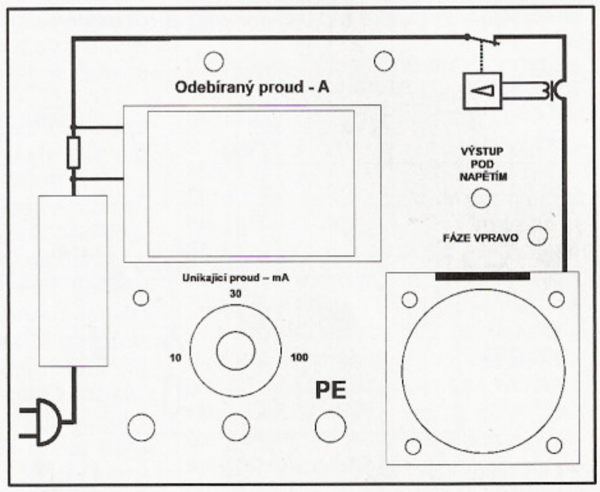
Obr. 8. Výkres zadního panelu

Obr. 7. Výkres čelního panelu





Obr. 6. Schéma, deska s plošnými spoji a rozmístění součástek indikace



Obr. 9. Popis čelního panelu

7106 a LCD displejem. Na modulu jsou spojeny plošky pro rozsvícení prostřední desetinné tečky a na vstupu zvolen rozsah 200 mV. Vývody modulu jsou kolíky s roztečí 5,08 mm, toho je s výhodou použito pro připojení usměrňovače. Ten má na DPS připájenu ze strany spojů objímku pro 14vývodový IO (IC3) a ta je nasunuta na kolíky.

Panelová zásuvka je typ s víčkem používaný na rozvaděčích (víčko jsem odstranil).

Mechanická konstrukce

Přední a zadní panel (obr. 7 a 8) je z Al plechu tl. 2 mm. Ty jsou spojeny třemi mosaznými tyčkami 7 x 7 mm délky 65 mm. Tyčky mají v čelech vyříznuty závity M4. Pravá spodní mosazná tyčka (se dvěma bočními otvory M4) slouží k připojení vodiče PE přívodní flexošňůry, ochranného kolíku panelové zásuvky, zdířky PE na čelním panelu a ukostřuje i všechny vodivé části. Pravá horní tyčka má v polovině otvor M3 pro uchycení krytu. Tyčka u jističe a pomocný úhelník přichycuje DIN lištu pro jistič.

Na předním panelu jsou připevněny LCD modul, tlačítka, potenciometr, panelová zásuvka, zdířka PE a diody LED. Desky diod jsou přichyceny oboustrannou lepící páskou používanou na lepení zrcadel, je nalepena na horní stranu kondenzátoru C1 desky indikační diody a celek je zezadu prostrčený do otvoru v panelu.

Na zadní panel je připevněn proudový transformátor, pomocí lišty DIN jistič, DPS ochrany na dvou sloupcích, pomocný úhelník pro upevnění bočního krytu a pomocná svorkovnice (obr. 11).

Na tento samonosný celek je nasunut boční kryt tvaru tunelu a připevněn na jedné straně do mosazné tyčky a na druhé do pomocného úhelníku. Kryt je slepen ze sololaku tloušťky 3 mm o vnitřním rozměru 151,5 x x 101,5 a délce 70 mm.

Na levém boku je vypilován zářez na přívodní flexošňůru, nahoře pro magnet a v bocích jsou otvory pro uchycení.

Přední panel je vyšší o 20 mm než zadní panel a kryt. Zezadu je na něj přišroubován silný magnet (získaný z vadného počítačového HDD), to umožňuje přichycení celku na kovovou poličku na pracovním stole.

Popis čelního panelu je vytištěn na tiskárně, zalaminován a přilepen na přední panel.

Uvedení do provozu

Spočívá pouze v nastavení správné hodnoty odebíraného proudu trimrem R8 na desce usměrňovače, popř. přímo na modulu voltmetru. Lze také vyzkoušet funkci chrániče pomocí externích rezistorů připojovaných mezi fázi a ochranný kolík zásuvky.

Stupnice na potenciometru unikajícího proudu je pouze informativní, ale měla by zhruba odpovídat.

Závěr

Popsaná zásuvka je dobrým doplňkem do dílny, kde oddělovací transformátor není k dispozici, a občas člověk udělá nějakou tu hloupost.

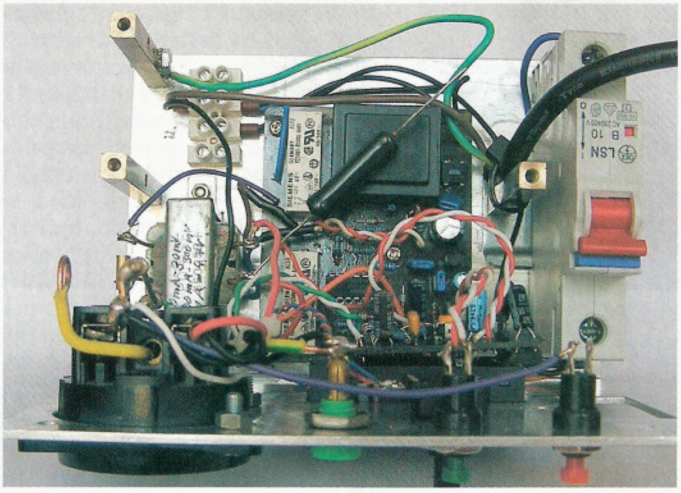
Použitá literatura

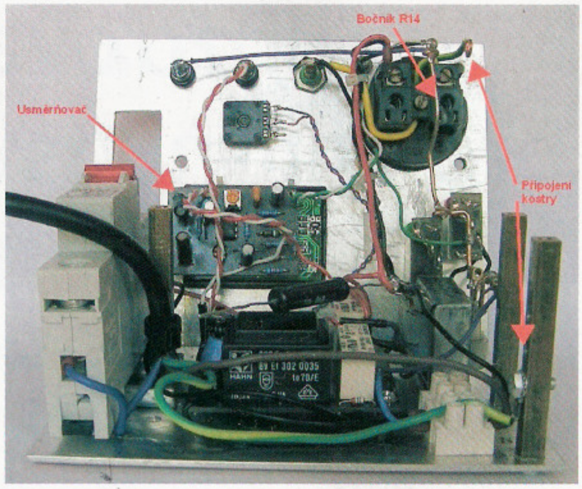
http://www.datasheetarchive.com/

Seznam součástek

Deska ochrany

R1, R2, R3, R6, R8	10 kΩ
R4	5,6 kΩ
R7	100 Ω
R9	6,8 kΩ
R10	1 kΩ
R12	1 kΩ/N
C1, C2, C3	100 nF, keram.
C5	1000 µF/25 V
C6	5 µF/15 V





Obr. 10. Fotografie vnitřního uspořádání

IC1	LM324N
B1	můstek DIL1A
D1 až D4, D6, D7	1N4148
D5	3 V
T1	MCR100-8
IC2	78L15

TR1 transformátor do DPS 230/18,5 V, 0,9 VA

K1, K2 Siemens 6 V=, 10 A/240 V~

Deska usměrňovače

R1, R7	100 kΩ
R2, R3	1 MΩ
R4, R5	10 kΩ
R6	3,9 kΩ
R8	1,5 kΩ, trimr
R9	1 kΩ
C1	100 nF, keram.
C2	5 µF/15 V
C3, C4	1 µF/15 V
C5, C6	10 µF/15 V
IC2	TL062
D1, D2	1N4148
D3	10 V

Objímka DIL 14 (IC3)

Deska indikace (2x)

R1	330 Ω
R2	1 MΩ
C1	100 nF/275 V~
LED1	5 mm, červená (zelená)
D1	1N4148

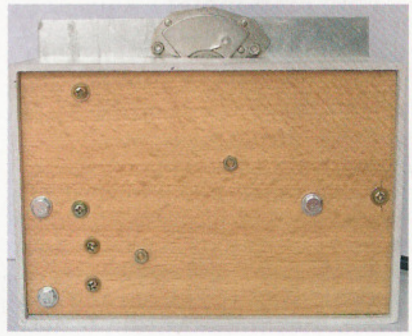
Ostatní součástky

R13	1 kΩ/2 W
R14	0,01 Ω

Manganinový drát 2 mm², *l* = 60 mm

Flexošňůra 3x 1 mm²

Jistič B10



Obr. 11. Pohled zezadu

LCD modul G 850 M, 200 mV

Tlačítko na panel (1x červené, 1x zelené)

Panelová zásuvka 230 V

Zdířka ∅ 4 mm

Jednoduchá synchronizace blikání několika diod LED

Pokud je žádoucí výrazně signalizovat nějakou funkci či poruchu přístroje nebo zařízení, je výhodnější zajistit, aby namísto stálého svitu, svítila signalizační dioda LED přerušovaně. Nejjednodušší způsob je využít běžně dostupné blikací diody obsahující v pouzdře i elektronický obvod, který přerušovaný svit zajistí bez přídavných součástek. Pokud má však blikat více diod LED najednou a má-li být blikání diod synchronní, je i cenově výhodné využít jednoduchý obvod zapojený podle schématu na obr. 1, který byl uveřejněn v [1]. Vedle blikací diody D1 určující rytmus blikání a několika běžných LED obsahuje pouze tranzistor T1 a rezistor R1.

Za jednoduchost se však někdy platí a je třeba i experimentovat. Obvod lze použít tak, jak je uveden na obrázku, pouze při napájení napětím nepříliš vyšším než 3 V. Je totiž třeba, aby tranzistor nepracoval v nasycení.

Při potřebě napájet výrazně vyšším napětím by již bylo nutné omezit proud diodami LED rezistory a pak existují jiná a výhodnější zapojení řešící tento požadavek, jedno bylo uvedeno v [2].

Zpět však k obvodu na obr. 1. Počet synchronně svítících diod závisí na kolektorovém proudu tranzistoru, který je určen proudem báze, tedy proudem blikací diodou ve fázi, kdy svítí, a odporem rezistoru R1. Odpor rezistoru R1 je třeba volit tak, aby proud blikací diodou ve stavu, kdy nesvítí, nezpůsobil takové otevření tranzistoru, že spínané diody LED pak zcela nezhasínají. Vhodná velikost R1 je okolo 470 Ω.

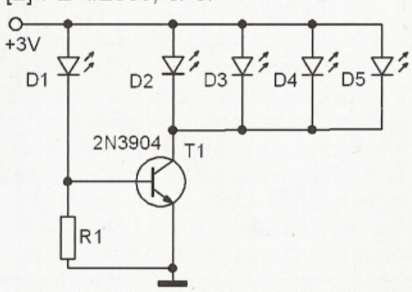
Kolektorový proud T1 se rozdělí do jednotlivých paralelně spojených diod, aniž jejich jas s rostoucím počtem příliš rychle klesá. Protože napětí na diodách určuje ta s nejmenším úbytkem, nelze kombinovat červené diody s úbytkem okolo 1,5 V s žlutými a zelenými s úbytkem pod 2 V.

Rovněž se nesmí překročit maximální bázový a kolektorový proud T1, což však při napájení obvodu např. 3 V, kdy proud blikající diodou je jen několik mA (a proto téměř nesvítí), prakticky nepřichází v úvahu.

JH

[1] *Most, R:* Resistor And Transistor Synchronize Flashing LEDs. Electronic Design, 28. října 2004.

[2] PE 4/2003, s. 3.



Obr. 1. Blikací dioda ovládá blikání běžných LED

Zpožďovač pro vnitřní osvětlení v automobilu

Ing. Lukáš Fritsch

Článek popisuje konstrukci užitečného doplňku pro motoristy, jehož úkolem je prodloužit dobu svícení interiérového osvětlení v automobilu po zavření dveří, čímž usnadňuje posádce vozu nastupování za tmy. Kromě této základní funkce nabízí konstrukce ještě dvě vylepšení – pozvolný přechod z plného svitu žárovky do jejího zhasnutí a zkrácení prodlouženého svícení v případě sepnutí spínací skříňky. V následujícím textu uvedeme princip funkce zpožďovače podložený diskusí vybraných návrhových vztahů.

Popis zapojení

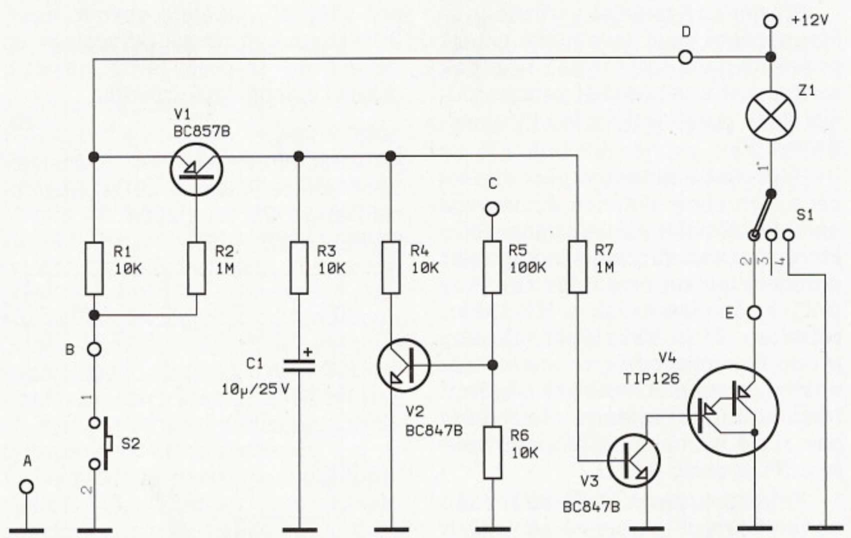
Vnitřní osvětlení v automobilu běžně disponuje přepínačem, kterým lze zvolit 1 ze 3 režimů svícení – světlo trvale vypnuto, světlo trvale zapnuto a světlo zapnuto pouze při otevřených dveřích (sepnutém dveřním spínači). Při popisu funkce zpožďovače, jehož úplné schéma je na obr. 1, vyjdeme ze stavu, kdy je zvolen poslední z uvedených režimů svícení (propojeny kontakty *1-2* přepínače S1) a je sepnut dveřní spínač S2.

Přes otevřený tranzistor V1 a rezistor R3 se nabíjí kondenzátor C1. Rezistor R3 omezuje nabíjecí proud kondenzátoru C1 a jeho odpor je vypočten pro případ zcela vybitého kondenzátoru C1 (v okamžiku sepnutí tranzistoru V1 představuje zcela vybitý kondenzátor C1 zkrat). Díky poměrně malé časové konstantě R3, C1 se i při rychlém sledu akcí otevření-zavření dveří stačí kondenzátor C1 nabít na napětí dostatečné k tomu, aby zpožďovač fungoval. Současně se sepne tranzistor V3 a dvojice tranzistorů v Darlingtonově zapojení V4, takže se rozsvítí žárovka Z1. Vzhledem k tomu, že kolektor tranzistoru V4 (PNP i NPN verze) je vodivě spojen s pouzdrem součástky, byl pro případ, kdy je záporný pól baterie připojen na karoserii vozu, zvolen tranzistor PNP. V případě tranzistoru NPN bychom museli zajistit, aby se vodivá část pouzdra součástky (příp. přídavný chladič, viz dále) nedotýkala po instalaci v automobilu vodivé části karoserie. Zkrat napájení by to sice nezpůsobilo, ale žárovka Z1 by svítila trvale. Rozeberme ještě případ, kdy je karoserie vozu vodivě spojena s kladným pólem baterie. U PNP verze vodivým spojením kolektoru tranzistoru V4 s kostrou (tedy s +12 V) nastane zkrat. U NPN verze vodivým spojením kolektoru tranzistoru V4 s kostrou (tedy s +12 V) nastane zkrat po otevření V4.

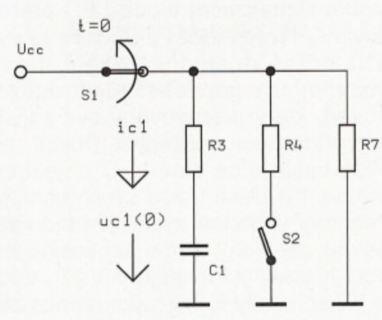
Nyní předpokládejme, že rozepneme dveřní spínač S2 (zavřeme dveře). Tranzistor V1 se zavře a kondenzátor C1 se začne vybíjet přes rezistory R3 a R7 (zatím neuvažujeme tranzistor V2) a přechod báze-emitor tranzistoru V3, který je tedy stále otevřen. Se zmenšujícím se napětím na kondenzátoru C1 se pozvolna zavírá tranzistor V3 a tedy i tranzistor V4 a žárovka Z1 přechází od plného svitu do stavu úplného zhasnutí. Je zřejmé, že pokud bychom otevřeli a opět zavřeli dveře v době, kdy žárovka ještě nezhasla, dobije se kondenzátor C1 a tedy se obnoví délka svitu žárovky (obvod nenese charakter monostabilního klopného obvodu). Tranzistor V2 spolu s rezistory R4, R5 a R6 tvoří obvod zkracující délku svitu žárovky po zavření dveří. Svorka C ve schématu je totiž připojena k zapalování, a to tak, aby po otočení klíčku do polohy rozsvícených kontrolek bylo na svorce C napětí +12 V. Tím se přes R5 otevře tranzistor V2, takže se kondenzátor C1 vybíjí i přes rezistor R4. Abychom mohli navrhnout hodnoty součástek nabíjecího a vybíjecího obvodu, musíme sestavit příslušné obvodové rovnice a z nich pak vypočítat příslušné obvodové prvky. Pro náš obvod si zavedeme následující zjednodušení: a) tranzistory V1 a V2 nahradíme ideálním spínačem, b) vzhledem k velkému odporu rezistoru R7 neuvažujeme impedanci přechodu báze-emitor tranzistoru V3. Nabíjecí a vybíjecí obvod pak můžeme znázornit schématem na obr. 2.

Text „$t = 0$" u spínače S1 specifikuje, že v relativním čase $t = 0$ se tento spínač rozpojí. Takový jev v obvodu bývá nazýván přechodovým dějem prvního řádu (obvod obsahuje jeden akumulační prvek, kterým je zde kondenzátor C1). Přechodový děj v obvodu je obecně spjat s připojováním, resp. odpojováním zdrojů, zátěží apod.

Hledejme časový průběh napětí na vybíjejícím se kondenzátoru C1 přes rezistory R3 a R7 po rozpojení spínače S1. V čase $t = 0$ nechť je napětí na C1 (tzv. počáteční podmínka) v naznačené napěťové orientaci $u_{C1}(0) = U_{CC}$ (kondenzátor je nabit; nabil se v čase $t < 0$, kdy byl spínač S1 spojený). Te-



Obr. 1. Schéma zapojení zpožďovače pro vnitřní osvětlení. Odpor rezistoru R7 zvolíme podle příkonu žárovky, viz vztah (7)



Obr. 2. K návrhu nabíjecího a vybíjecího obvodu

oreticky trvá přechodový děj nekonečně dlouho, ale v praxi se uvažuje, že přechodový děj odezní po $t = 3\tau$, kde $\tau = (R3 + R7)C1$ (časová konstanta obvodu). Matematický popis obvodových veličin (napětí, proud) takového obvodu je dán řešením lineární diferenciální rovnice 1. řádu, jejíž řešení je tvořeno součtem homogenní složky $x_O(t)$ a partikulární složky $x_p(t)$. Homogenní složka, která popisuje chování obvodu po dobu přechodového děje, je dána řešením zmiňované diferenciální rovnice s nulovou pravou stranou (řešíme např. nalezením kořenů tzv. charakteristického polynomu) a je obecně rovna:

$$x_O(t) = K \cdot e^{-\frac{t}{\tau}},$$

kde konstanta K se vypočte z příslušných počátečních podmínek v obvodu. Partikulární složka řešení nese charakter budicích veličin v obvodu a udává velikost hledané obvodové veličiny po odeznění přechodového děje. V našem případě je zřejmě partikulární složka $u_{C1}(\infty) = 0$. Metodou uzlových napětí sestavíme pro obvod na obr. 2 a $t > 0$ obvodovou rovnici:

$$C1 \cdot \frac{du_{C1}}{dt} + \frac{u_{C1}(t)}{R} = R \cdot C1 \frac{du_{C1}}{dt} + u_{C1}(t) = 0, \quad (1)$$

kde $\frac{du_{C1}}{dt}$ značí 1. derivaci napětí na C1 podle času a $R = R3 + R7$. Řešením (1) získáme:

$$u_{C1}(t) = u_O(t) + u_P(t) = K \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C1}}. \quad (2)$$

Uplatněním počáteční podmínky pro napětí na C1 a jejím dosazením do (2) pro $t = 0$ dostaneme pro konstantu K = Ucc a tedy:

$$u_{C1}(t) = U_{CC} \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C1}}. \quad (3)$$

Časový průběh proudu $i_{C1}(t)$ (potřebný např. pro výpočet napětí na R3) lze získat derivací vztahu (3) podle času. Logaritmováním vztahu (3) můžeme určit čas t_{Xvyb}, za který se zmenší napětí na kondenzátoru na velikost U_x:

$$t_{Xvyb} = (R3 + R7) \cdot C1 \cdot \ln\left(\frac{U_{CC}}{U_X}\right). \quad (4)$$

Analogickým způsobem bychom mohli získat časové průběhy pro přechodový děj, který nastane po sepnutí spínače S1. Počáteční podmínka bude nyní $u_{C1}(0) = 0$, partikulární složka řešení bude rovna Ucc. Dostaneme:

$$u_{C1}(t) = U_{CC} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{R3 \cdot C1}}\right) \quad (5)$$

a doba t_{Xnab}, za kterou se napětí na C1 zvětší z 0 na Ux, je

$$t_{Xnab} = R3 \cdot C1 \cdot \ln\left(\frac{U_{CC}}{U_{CC} - U_X}\right). \quad (6)$$

Odvozené návrhové vztahy (4) a (6) poslouží k výpočtu odporů R3, R4, R7 a kapacity C1. Zvolíme dobu t_{Xvyb} = 35 s pro konečnou velikost napětí U_X = 0,7 V. Začneme návrhem rezistoru R7, protože jeho odpor koresponduje se zátěží spínanou tranzistorem V4. V našem případě je zátěží žárovka Z1 s příkonem P_Z = 10 W při svorkovém napětí Us = 12 V. Odpor vlákna žárovky je

$$R_Z = \frac{U_S^2}{P_Z} = \frac{144}{10} \doteq 14\,\Omega,$$

proud kolektoru tranzistoru V3 (a tedy i velikost proudu báze tranzistoru V4) je

$$I_{C_V3} = \frac{\frac{U_{CC} - |U_{CES_V4}|}{R_Z}}{h_{21E_V4}} = \frac{\frac{12 - 1{,}6}{14}}{1000} = 0{,}74\,\text{mA}$$

(pro jednoduchost předpokládáme $|I_{C_V4}| = I_{E_V4}$). Vzhledem k tomu, že tranzistor V4 má ve struktuře paralelně ke každému přechodu B-E integrován rezistor (viz katalogový list), je potřeba uvažovat proud větší. Výpočtem zjistíme, že celkový proud bude I_{C_V3} = 0,9 mA. Odpor rezistoru R7 je pak

$$R7 = \frac{U_{C_V1} - U_{BE_V3}}{I_{C_V3}} \cdot h_{21E_V3} =$$

$$= \frac{11{,}8 - 0{,}7}{0{,}9 \cdot 10^{-3}} \cdot 100 \doteq 1\,\text{M}\Omega. \quad (7)$$

Dosazením známých hodnot do (4) [zanedbáme velikost $R3$ proti $R7$, i když by bylo možné řešit soustavu rovnic (4) a (6) pro neznámé $R3$ a $C1$ a zvolenou dobu t_{Xnab} = 0,2 s a napětí U_X = 10 V] určíme kapacitu C1 a vybereme 10 µF/25 V. Z rovnice (6) dostaneme $R3$ = 10 kΩ. Vztah (4) použijeme i pro výpočet odporu rezistoru R4, který slouží k rychlejšímu vybití C1 v případě sepnutí zapalování.

Věnujme se výběru tranzistoru V4 z hlediska jeho výkonového zatížení. Tranzistor musí být schopen vyzářit do okolí ztrátový výkon

$$P_{V4} = U_{CE_V4} \cdot I_{C_V4} + U_{BE_V4} \cdot I_{B_V4} \doteq$$

$$\doteq U_{CE_V4} \cdot I_{C_V4},$$

přičemž nesmí být překročena oblast bezpečného provozu (viz katalogový list). Na konstruktérovi je, aby zajistil účinný odvod tepla ze součástky. Vybereme např. TIP126 (příp. TIP125, 127). Z hlediska výkonového zatížení TIP126 není vhodné volit neúměrně velkou kapacitu C1 (a tedy prodlužovat dobu svícení po rozepnutí dveřního spínače). Pracovní bod ve výstupní charakteristice $I_C = f(U_{CE})$ se přesouvá z oblasti saturace do oblasti uzavření, kdy se proud I_C zmenšuje z maxima k nule a napětí U_{CE} se zvětšuje ze saturačního napětí na U_{CC}. Změna napětí U_{CE_V4} za určitý časový interval je větší než změna proudu I_{C_V4} a ztrátový výkon na tranzistoru V4 během jeho vypínání krátkodobě převýší ztrátový výkon saturovaného tranzistoru V4. Pro žárovku 10 W je vhodná vypočtená kapacita kondenzátoru $C1$ = 10 µF. Odstavec Simulace obvodu přináší grafy vybraných průběhů, mezi nimiž je i diskutovaný průběh ztrátového výkonu na tranzistoru V4.

Ukažme si pro zajímavost, jakým způsobem se navrhují chladiče pro odvedení přebytečného tepla ze součástky [1]. Návrh chladičů je založen na analogii elektrických a tepelných veličin, kdy elektrickému napětí odpovídá rozdíl teplot, elektrickému odporu odpovídá tepelný odpor a elektrickému proudu odpovídá ztrátový výkon (tepelný tok) mezi dvěma místy tepelného obvodu. Díky této analogii můžeme při řešení tepelných obvodů používat postupy, které známe z teorie elektrických obvodů. Tepelné odpory součástek (tepelný odpor mezi polovodičovým substrátem a pouzdrem, mezi pouzdrem a okolím) a další parametry týkající se tepelného namáhání součástky (maximální teplota substrátu apod.) udávají výrobci ve svých katalogových listech. Nejprve si všimneme případu, kdy nepoužijeme přídavný chladič a zajímá nás otázka, jak velký ztrátový výkon součástka bez přídavného chlazení snese. Z katalogového listu TIP126 zjistíme, že maximální přípustná teplota substrátu je t_{jmax} = 150 °C, tepelný odpor substrát-pouzdro je R_{tjp} = = 1,92 K/W, tepelný odpor substrát-okolí R_{tja} = 62,5 K/W. Ve všech následujících příkladech uvažujeme teplotu okolí t_a = 25 °C a napájení ze stejnosměrného zdroje. Maximální ztrátový výkon bez přídavného chlazení je:

$$P_{V4\max} = \frac{t_{j\max} - t_a}{R_{tja}} = \frac{150 - 25}{62{,}5} = 2\,\text{W}.$$

Odpovídající teplota pouzdra součástky:

$$t_p = t_a + P_{V4\max} \cdot (R_{tja} - R_{tjp}) =$$

$$= 25 + 2 \cdot 60{,}58 \doteq 146\,°\text{C}$$

nebo též rovnicí:

$$t_p = t_{j\max} - P_{V4\max} \cdot R_{tjp} =$$

$$= 150 - 2 \cdot 1{,}92 \doteq 146\,°\text{C}.$$

Všimněme si, že není potřeba přepočítávat °C na K a naopak (teplotní rozdíl v Kelvinech a ve stupních Celsia je stejný). Stejným postupem vypočteme teplotu pouzdra tranzistoru V4, který spíná 10 W žárovku:

$$t_p \doteq t_a + U_{CES_V4} \cdot I_{C_V4} \cdot (R_{tja} - R_{tjp}) =$$

$$= 25 + 1{,}6 \cdot \frac{12 - 1{,}6}{14} \cdot 60{,}58 \doteq 97\,°\text{C}.$$

Ačkoliv z výpočtu plyne, že pro tento příkon žárovky není potřeba použít přídavný chladič, vzhledem k obr. 6 a pro zajištění rezervy ve schopnosti součástky se uchladit (např. zvýšená teplota v autě) budeme uvažovat ztrátový výkon P_{V4} = 3 W a tedy i použití přídavného chladiče. Návrhovým kritériem nechť je maximální teplota pouzdra tranzistoru V4 t_p = 70 °C. V tepelném obvodu je paralelně k R_{tpa} připojen tepelný odpor chladič-okolí

R_{tra}. Celkový tepelný odpor paralelní kombinace označme R_t a platí

$$R_t = \frac{t_p - t_a}{P_{V4}} = \frac{70-25}{3} = 15\ °C/W. \quad (8)$$

Jednoduchým výpočtem dospějeme ke vztahu pro tepelný odpor chladič-okolí:

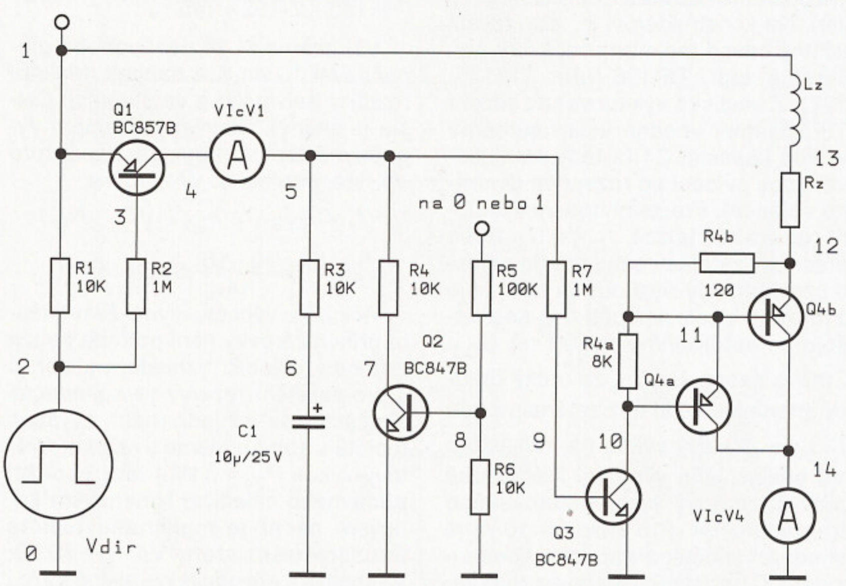
$$R_{tra} = \frac{R_t \cdot R_{tpa}}{R_{tpa} - R_t} = \frac{15 \cdot 60{,}58}{60{,}58 - 15} \doteq 20\ °C/W. \ (9)$$

Vypočtený tepelný odpor chladič-okolí bychom měli ještě korigovat odečtením tepelného odporu mezi pouzdrem a chladičem (respektování případných izolačních podložek, použití silikonové pasty pro menší tepelný odpor apod.). Podle tepelného odporu stanovíme vhodný chladič [z katalogu chladičů, kde bývají i příslušné grafické závislosti, např. závislost zvýšení teploty chladiče (pouzdra, zanedbáme-li tepelný odpor pouzdro-chladič) nad teplotu okolí na ztrátovém výkonu a parametru udávajícím hledané rozměry chladiče], případně můžeme použít empirických vztahů pro výpočet tepelného odporu pro deskový chladič, odkud pak získáme potřebné rozměry desky, viz např. [1].

Materiály, z nichž jsou součástky vyrobeny, mají určitou tepelnou kapacitu (součástka se musí ohřát). Teplota proto směřuje k vypočtené konečné teplotě podle exponenciální závislosti (lze počítat s diferenciálními rovnicemi podobně jako u výše rozebraného přechodového děje). Podle charakteru buzení (např. obdélníkové impulsy) se korigují hodnoty ztrátového výkonu na součástce vypočteného pro stejnosměrné buzení.

Tab. 1. Simulace zpožďovače pro vnitřní osvětlení v automobilu

```
;ver 23.7.09, Lukas Fritsch
;soubor sim230709.cir (obr. 3)
;
V1 1 0 12                                  ;napajeci zdroj
Vdir 2 0 12 pulse (12 0 5s 2ns 2ns 5s 40s) ;ridici zdroj napeti simulujici dverni spinac
;pocatecni napeti va, spickove vb, pocatecni doba s va, tr,tf, sirka vb, T
.model pnpuni PNP BF=100                   ;modely tranzistoru a definice h21E
.model npnuni NPN BF=100
.model pnpvyk PNP BF=10
Q1 4 3 1 pnpuni                  ;tranzistor V1
R1 1 2 10K
R2 2 3 1MEG
vIcV1 4 5 0                      ;ampermetr, meri Ic V1
R3 5 6 10k
C1 6 0 10u IC=0
R4 5 7 10k
Q2 7 8 0 npnuni
R5 8 0 100K                      ;je-li R5 mezi uzly 8,1->sepnuta spinaci skrinka
R6 8 0 10K
R7 5 9 1MEG
Q3 10 9 0 npnuni
Q4a 14 10 11 pnpuni              ;Darlington V4
Q4b 14 11 12 pnpvyk
R4a 10 11 8k
R4b 11 12 120
Lz 1 13 1m                       ;zarovka U=12V, P=10W, Lz pouze odhad
Rz 12 13 14
vIcV4 14 0 0                     ;ampermetr, meri Ic V4
.op
.tran 100ms 40s 0s               ;tranzientni analyza od 0 do 40 s s krokem 100 ms
.plot tran v(2) v(4) v(6) v(12,14) ;vykresleni casovych prubehu
.plot tran i(vIcV4)
.plot tran i(vIcV4)*v(12,14)     ;ztratovy vykon na V4
.options nopage                  ;potlaceni strankovani v prikazu print
.print tran v(12,14) i(vIcV4) >data.dat ;presmerovani vystupu do souboru data.dat
.end
```



Obr. 3. Upravené schéma zpožďovače pro potřeby simulace

Simulace obvodu

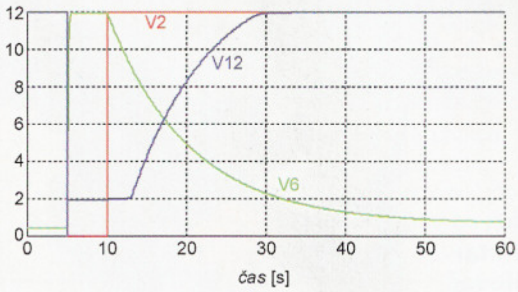
Díky programům, v nichž lze provádět simulace elektronických obvodů, můžeme sledovat chování těchto obvodů dříve, než je fyzicky realizujeme, což může přinést úsporu materiálu i času v případě, že jsme v obvodu přehlédli nějakou chybu v jeho koncepci. Jedním z velice rozšířených a oblíbených programů pro simulace je PSPICE. Ve verzi 5.0a je volně šiřitelný, „free“ verze má omezený počet součástek a uzlů v simulovaném obvodu. Program se spouští pod MS-DOS (ve Windows v simulátoru MS-DOSu). Dále je možné si vyzkoušet omezenou verzi WinSpice, která je, jak už název napovídá, aplikací pod Windows. Ve WinSpice byl simulován i tento obvod. Není zde účelem popisovat, jak se v těchto programech provádí definice zapojení obvodu pro simulaci, konfigurace simulací apod. Potřebné informace čtenář nalezne např. v [2]. V tab. 1 je výpis simulačního souboru pro obvod zpožďovače; čtenář si může po přepsání výpisu (lze použít jakýkoliv textový editor) zkoušet simulace např. za jiných podmínek v obvodu. Na obr. 3 je upravené schéma zpožďovače pro potřeby simulace (jsou přidány ampérmetry, čísla uzlů, přejmenovány reference na součástky apod.).

Na obr. 4 a 5 jsou vyneseny časové průběhy napětí a proudu ve vybraných místech v obvodu. V čase t = 5 s se sepne dveřní spínač a v čase t = 10 s se spínač rozepne. Vidíme, že chování obvodu odpovídá popisu v předchozím textu. Obr. 6 představuje časový průběh ztrátového výkonu na tranzistoru V4. Data ze SPICE si můžeme vyexportovat (příkaz .print a přesměrování do souboru) a např. v Excelu s nimi dále pracovat.

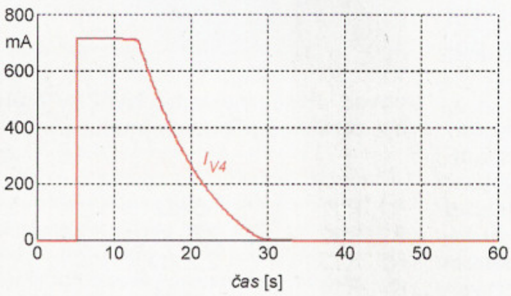
Instalace do automobilu

Při hledání vhodného místa pro umístění desky s plošnými spoji, jejíž příklad je uveden na obr. 7, bereme ohled na to, že tranzistor V4 během činnosti zpožďovače uvolňuje teplo.

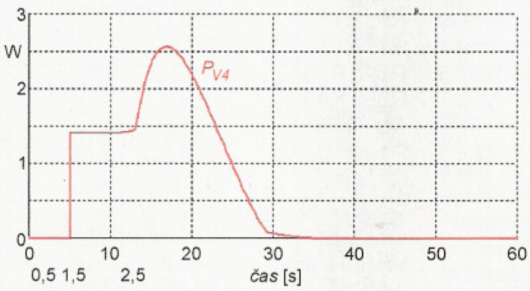
Po vymontování svítilny zjistíme, který kabel vede ke dveřním spínačům. Tento kabel odpojíme od svítilny a připojíme jej na svorku B zpožďovače. Kontakt na svítilně, od nějž jsme odpojili kabel ke dveřním spínačům, propojíme se svorkou E. Dále si



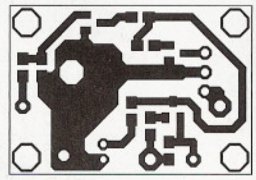
Obr. 4. Časové průběhy napětí ve vybraných uzlech obvodu. Např. průběh v(6) představuje napětí mezi uzly 6 a 0 (kostrou); čísla uzlů odpovídají obr. 3.



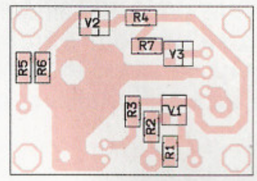
Obr. 5. Časový průběh proudu měřeného ampérmetrem VIcV4 na obr. 3 (velikostí odpovídá kolektorovému proudu pro Darlington Q4)

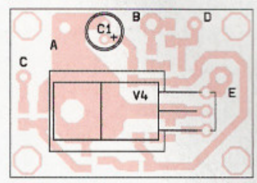


Obr. 6. Časový průběh ztrátového výkonu na Darlingtonu V4



Obr. 7. Deska s plošnými spoji stmívače v měřítku 1:1 (32,4 x 22,4 mm)





Obr. 8 a 9. Osazení desky

připravíme napájení (+12 V, svorka D), kostru (svorka A) a na svorku C přivedeme příslušný vodič (viz výše) od spínací skříňky. Zkontrolujeme funkčnost obvodu a míru ohřevu tranzistoru V4. Dokončíme instalaci. Pro přehlednost je na obr. 10 uvedeno ještě propojovací schéma.

Seznam součástek

(platí pro schéma na obr. 1)

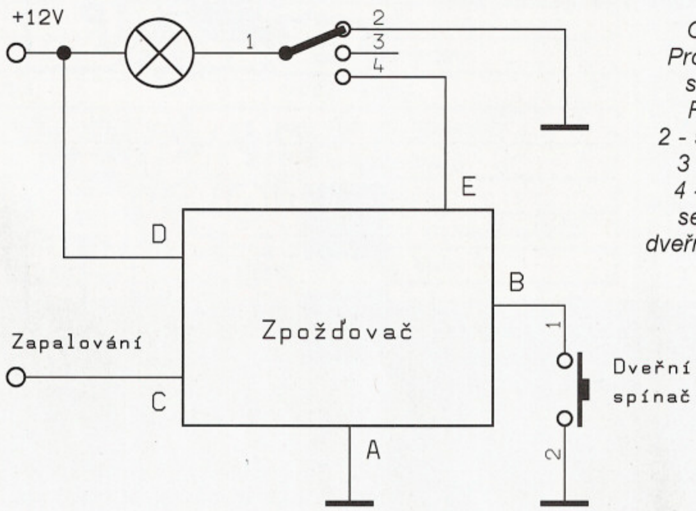
R1, R3, R4, R6	10 kΩ (SMD 0805)
R2, R7	1 MΩ (SMD 0805)
R5	100 kΩ (SMD 0805)
V1	BC857B
V2, V3	BC847B
V4	TIP126
C1	10 μF/25 V

chladič [výběr podle použité žárovky a pomocí vztahů (8), (9)]

Literatura

[1] *Fukátko, J.; Fukátko, T.; Šindelka, J.*: Teplo a chlazení v elektronice. BEN – technická literatura, Praha 1997. Vydání první. ISBN 80-86056-24-4.

[2] *Krejčiřík, A.; Burian, Z.*: Simuluj! BEN – technická literatura, Praha 2001. ISBN 80-7300-005-9.



Obr. 10. Propojovací schéma. Režimy: 2 - svítí trvale 3 - nesvítí 4 - svítí při sepnutém dveřním spínači

Spínané zdroje pro napájení a ochranu USB portů

K novinkám firmy **Texas Instruments** (*www.ti.com*) patří rovněž dva nové obvody TPS2500 a TPS2501, které obsahují spínaný zvyšující měnič s omezením výstupního proudu včetně spínače.

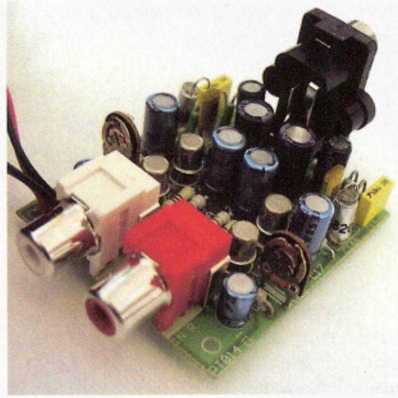
Spínaný zdroj pracuje typicky s kmitočtem 1 MHz a vytvoří při účinnosti přes 94 % ze vstupního napětí 1,8 V až 5,25 z baterií (jeden článek Li+, tři články NiCd, NiMH, alkalické) nebo stabilizovaného zdroje např. 3,3 V výstupní napětí 5 V. Omezení výstupního proudu je programovatelné vnějším rezistorem v rozsahu 130 až 1400 mA. Ze zdroje s jediným TPS250x lze napájet dva USB porty. Navíc lze získat ještě přídavné napětí 5,1 V. Při vstupním napětí 3 V však musí být celkový odběr z obou zdrojů menší než 1150 mA. Použití nových obvodů přináší výraznou úsporu místa i nákladů v bateriově napájených přístrojích. Rozdíl mezi oběma typy je v možnosti ekonomického provozu (Eco-mode) při malé zátěži v případě obvodu TPS2500. Obvody jsou dodávány v pouzdře SON-10 s rozměry 3 × 3 × 0,9 mm.

JH



Předzesilovač pro gramofon s magnetodynamickou přenoskou

Ing. Petr Jeníček



Předzesilovač slouží k předzesílení signálu z dnešních i starších gramofonů vyšší kvalitativní třídy, které vlastní předzesilovač ve většině případů nemají. Díky použití konektorů CINCH ho lze jednoduše propojit s domácí audiosestavou (linkový vstup). Při propojení se vstupem LINE-IN zvukové karty počítače může posloužit také k digitalizaci oblíbených gramofonových desek.

Popis funkce

V zapojení (obr. 1) je použit dvoustupňový tranzistorový zesilovač v zapojení se společným emitorem s kmitočtově závislou zápornou zpětnou vazbou z kolektoru T2 do emitoru T1. Zesílení je tak velké, aby bylo možné výstup tohoto zesilovače připojit na vstup zesilovače určený pro krystalovou přenosku.

V obvodu zpětné vazby je zapojen korekční článek R8, R9, C4, C5, který spolu s rezistorem R4 určuje zesílení a tvar kmitočtové charakteristiky celého zesilovače.

Proud tranzistory je volen úmyslně dosti malý, aby měl zesilovač malou spotřebu a nízký šum. Zapojení lze napájet například z ploché baterie 4,5 V nebo ze 4 „tužkových" článků. Podobný zesilovač je možno postavit i s operačním zesilovačem, ale takový OZ, který by nízkým šumem, malým napájecím napětím a proudem předstihoval toto zapojení, bude znatelně dražší.

Důležité součástky

Rezistory R8, R9 a kondenzátory C4, C5 ve zpětnovazebním obvodu je třeba vybrat nebo poskládat s přesností 2 %, abychom dodrželi správný tvar kmitočtové charakteristiky. Např. rezistor R8 3,98 kΩ může být sestaven sériovým zapojením rezistorů 3,92 kΩ a 62 Ω s tolerancí 1 %. Na místě C5 (67,6 nF) použijte kondenzátory 68 nF, které vyberete tak, aby vyhověly toleranci 2 %. C4 (18,8 nF je sestaven paralelním spojením kondenzátorů 18 nF a 820 pF. Ostatní součástky mohou být s obvyklou tolerancí, tj. rezistory 10 %, kondenzátory 20 %. Tranzistory by měly mít velký proudový zesilovací činitel h_{21e} a malé šumové číslo. Osvědčily se KC509 (vyráběla TESLA), ze současně dostupných vyhoví např. BC550C.

Konstrukce

Na desce je zapojení z obr. 1 dvakrát. Označení součástek pravého kanálu je o 10 vyšší. Aby se do vstupu indukovalo co nejméně brumu, musí být plocha smyčky vstupního okruhu, tvořená konektorem CINCH (vstup+GND), vstupem (C1, T1, R4, C2) a rozdvojeným koncem kabelu od přenosky, co nejmenší. Tyto součástky musí být natěsnány blízko k sobě. Při osazování nejdříve připájejte propojku PR1. Místo propojky S1 můžete připájet spínač pro odpojení zapojení v době, kdy jej nevyužíváte.

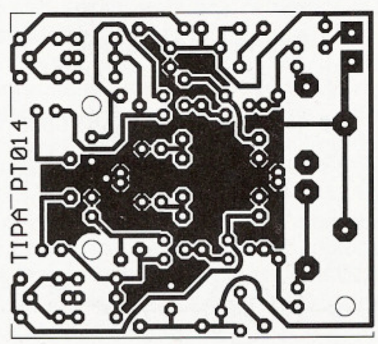
Oživení

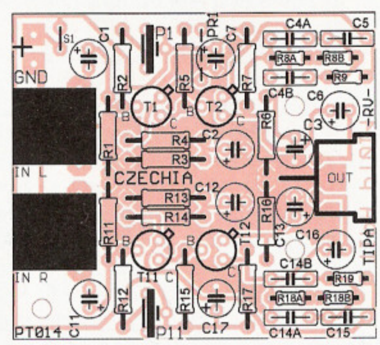
Obvod připojíme ke zdroji tak velkého napětí, se kterým ho později budeme provozovat. Trimry P1 a P11 nastavíme na kolektorech T2, T12 napětí o 0,25 V větší, než je polovina napájecího napětí. Při napájení 6 V to bude 3,25 V, při napájení 4,5 V to je 2,5 V. Osciloskopem se ujistíme, zda obvod divoce nekmitá. Nyní by měl být zesilovač připraven k použití.

Seznam součástek

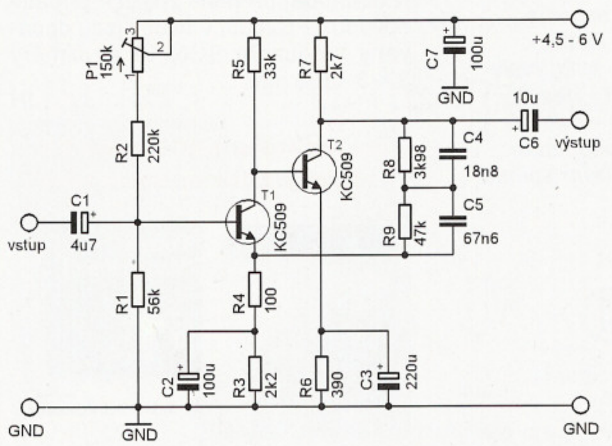
R1, R11	56 kΩ
R2, R12	220 kΩ
R3, R13	2,2 kΩ
R4, R14	100 Ω
R5, R15	33 kΩ
R6, R16	390 Ω
R7, R17	2,7 kΩ
R8A, R18A	3,92 kΩ, 1 %
R8B, R18B	62 Ω
R9, R19	47 kΩ, 1 %
P1, P11	150 kΩ, TP 008
C1, C11	4,7 µF/50 V
C2, C12, C7, C17	100 µF/10 V
C3, C13	220 µF/16 V
C4A, C14A	820 pF
C4B, C14B	18 nF, MKT 5 mm
C5, C15	68 nF, MKT 5 mm
C6, C16	10 µF/16 V
T1, T11, T2, T12	KC509 (BC550C)
Cinch IN L	bílá zdířka do DPS
Cinch IN R	červená zd. do DPS
Cinch OUT	stereo zd. do DPS

Předzesilovač ve formě stavebnice (PT014) nabízí firma TIPA.





Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji předzesilovače a rozmístění součástek



Obr. 1. Zapojení jednoho kanálu předzesilovače pro gramofon

Certifikační kurzy zabezpečovací techniky

- Porozumíte zabezpečovací technice
- Předvedeme vám, jak ji montovat
- Podíváte se mobilem, co vyvolalo poplach
- Představíme možnost připojení na pult
- Přezkoušíme vaše znalosti
- Poradíme, jak získávat zákazníky
- Poskytneme nonstop poradenství
- Pomůžeme s propagací
- Prodloužíme záruku na výrobky
- Pozveme vás do rodiny „Jablotronu“

Autoalarmy a příslušenství

jednodenní kurz pro začátečníky i pokročilé

Představíme vám výrobky určené do aut. Naší vlajkovou lodí je GSM/GPS hlídací a lokalizační systém ATHOS. Popíšeme vám jeho funkce, instalaci a programování (včetně pohodlného dálkového přístupu z mobilního telefonu nebo Internetu). Dozvíte se, jak zjistit na dálku polohu auta, ale také jak jej zablokovat mobilním telefonem. Představíme vám i možnost střežení vozidel pultem. Uvidíte, že náš autoalarm dokáže i víc: bezdrátově hlídat garáž či karavan, monitorovat pohyb vozu, sestavovat za vás knihu jízd, dálkově ovládat spotřebiče v autě a nabízí i signál pro navigaci prostřednictvím bluetooth.

Vysvětlíme vám, jaké druhy dalších alarmů a detektorů se používají k hlídání aut a jak fungují. Jak si usnadnit instalaci pomocí CAN-BUS převodníku. Představíme možnost dodatečné instalace centrálních zámků včetně dálkového ovládání.

Atraktivním doplňkem jsou i parkovací senzory a kamery pro snadnější couvání.

Poradíme vám, jak jednat se zákazníky a jak je získávat. Nabídneme vám podporu při propagaci vašich služeb, ale také nonstop poradenství a přístup do montážní databáze Autoforum.

Kurz je určen především pracovníkům autoservisů, technikům a autoelektrikářům.

Elektronické zabezpečení budov

dvoudenní kurz pro začátečníky

Tento kurz je „kuchařkou“, jak začít s montáží zabezpečovací techniky. Zorientujeme vás v platné legislativě a doporučíme vám, jak správně postupovat při zakázce. Vysvětlíme principy detektorů, ústředen a ostatních prvků. Na vzorcích předvedeme instalaci, nastavování i testování. Dozvíte se, kam se který prvek hodí, čemu se vyhnout a jak v praxi předcházet problémům.

Seznámíme vás s klasickými drátovými systémy, ale také s profesionálním bezdrátovým systémem OASiS. Vysvětlíme, jak komunikují prvky mezi sebou i jak je systém spojen s okolním světem (GSM, Internetem či telefonní sítí). Ukážeme vám, že bezdrátové detektory registrují nejen pohyb, ale současně fotografují a snímky posílají majiteli či hlídací agentuře. Systém dokáže střežit, ale také řídit topení, ovládat garážová vrata a jiné spotřebiče. Uvidíte, jak snadno lze nastavit vlastnosti počítačem i možnost dálkového servisu (mobilním telefonem nebo Internetem).

Dozvíte se, co poskytujeme montérům, jak je prodlužována záruka, nabídneme vám 24hod. poradenství, bezplatný servis a podporu při propagaci vašich služeb. Dostanete také „Marketingovou kuchařku jak získávat zakázky.“

Kurz je určen elektrotechnikům, IT technikům, projektantům a dalším zájemcům, kteří si chtějí rozšířit svou kvalifikaci.

OASiS a novinky v sortimentu

jednodenní kurz pro středně a více pokročilé

Rozšíříme vaše znalosti sortimentu Jablotronu. Představíme nové „vychytávky“ hybridního systému OASiS jak pro střežení, tak i pro řízení jiných spotřebičů a regulaci topení. To vše umožňuje náročným zákazníkům řídit a sledovat dům z mobilu a internetu.

Dozvíte se o projektu OKO1, který jako jediný na českém trhu nabízí plnohodnotné střežení pultem centrální ochrany na půl roku zdarma. Připojení na pult zrealizujete jediným stručným telefonátem.

Vyzkoušíte si kamerový detektor pohybu, který zasílá fotografie z místa poplachu. Novinkou je také unikátní snímač pohybu, který spolehlivě eliminuje zachycení domácích zvířat.

Ukážeme vám novou ústřednu JA-83K, která nabízí až 32 drátových smyček. Seznámíme vás s novým SW OLink pro správu systémů z počítače, ale také se SW aplikací OASiS pro iPHONE. Praktickou novinkou je universální GSM ovládač a hlásič „David“ GD-04.

V kurzu je vyhrazen značný prostor dotazům a námětům.

Kurz je určen absolventům předchozích školení (starší osvědčení Jablotronu vám bude prodlouženo) a novým středně pokročilým technikům.



Termíny kurzů únor - červen 2010

Datum	Místo	Název kurzu
23. - 24.2.	Praha	El. zabezpečení budov
25.2.	Praha	OASiS a novinky
16. - 19.3.	Košice	kurzy K1 až K3 – možná účast i z ČR
22.3.	Brno	Autoalarmy a příslušenství
23. - 24.3.	Brno	El. zabezpečení budov
25.3.	Brno	OASiS a novinky
8.4.	Jablonec n. N.	OASiS a novinky
20. - 21.4.	Praha	El. zabezpečení budov
22.4.	Praha	OASiS a novinky
18.5.	Praha	Autoalarmy a příslušenství
19. - 20.5.	Praha	El. zabezpečení budov
21.5.	Praha	OASiS a novinky
15. - 18.6.	Žilina	kurzy K1 až K3 – možná účast i z ČR
22. - 23.6.	Praha	El. zabezpečení budov

Bonus pro účastníky kurzu

Máte-li koncesovanou živnost sk. 314 (Poskytování technických služeb k ochraně majetku a osob) a platný certifikát z objektového školení JABLOTRONU ALARMS získáváte bonus: možnost nákupu sady EZS Jablotron OASiS JK-82 v hodnotě 16 100,- Kč bez DPH za poloviční cenu (tj. 8 050,- Kč). Bonus může každá firma uplatnit pouze jednou.

Sada obsahuje: ústřednu JA-82K s GSM komunikátorem, bezdrátovou klávesnici, bezdrátové detektory pohybu a otevření dveří, bezdrátovou vnitřní sirénu, dálkový ovládač a bezdrátové zvonkového tlačítko.

Cenově zvýhodněná sada vám umožní osahat si OASiS v praxi a navíc tak získáte ideální možnost ukázat zákazníkovi to, co mu můžete namontovat. Sadu si však také můžete instalovat kdekoliv vás napadne. Objednávky po školení zasílejte na adresu havel@jablotron.cz. Tuto nabídku můžete využít po dobu platnosti vašeho certifikátu (3 roky).

Písemný test na závěr kurzu

Každý z nabízených kurzů je zakončen písemným testem. Při úspěšném absolvování testu získáte certifikát.

Jak se do kurzů přihlásit?

Elektronicky se můžete přihlásit na webové stránce www.jablotron.cz. Další informace ke všem nabízeným kurzům získáte na firemních internetových stránkách, na telefonu 483 559 991, paní Michaela Čavojská fax. 483 559 993, nebo skoleni@jablotron.cz

JABLOTRON

Brno:
Detec, tel.: 547 241 849
Brnoalarm, tel: 545 210 562
České Budějovice:
E*tech, tel.: 608 578 636
Hradec Králové:
Elsyco Trade, tel.: 495 522 041
Humpolec
E*tech, tel.: 774 651 475
Chomutov
Okénka, tel.: 474 621 004
Jablonec nad Nisou:
Telmo, tel.: 483 359 138
Karlovy Vary:
J. Urbanová, tel.: 355 328 979
Karviná:
Kycik Alarm, tel.: 596 345 098
Kolín:
CT Servis, tel.: 321 723 358
Litoměřice:
Eurosys s.r.o., tel.: 416 737 300
Loděnice:
Radim POLCAR, tel.: 604 821 306
Mladá Boleslav:
Axl Electron., tel.: 326 733 485
Most:
RSA Saksun, tel.: 476 709 786
Olomouc:
Josef Kvapil, a.s., tel.: 585 412 742
Petr Fráňa, tel.: 777 345 845
Ostrava:
HTV-Hodina, tel.: 596 110 015
Pardubice:
Elsyco Trade, tel.: 466 535 423
Plzeň:
J. Roud, tel.: 371 121 318
Teplice:
RSA Saksun, tel.: 417 577 924
Ústí nad Labem:
Okénka, tel.: 475 501 610
Valašské Meziříčí:
AT-Nova, tel.: 571 627 814
Praha:
Axl Electron., tel.: 266 312 043
E*tech, tel.: 267 021 212
Okénka, tel.: 773 174 461

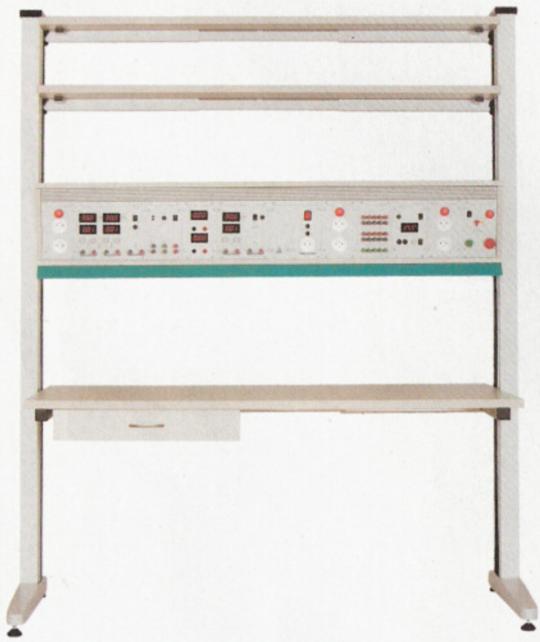
JABLOTRON ALARMS a.s. , Pod Skalkou 33
466 01 Jablonec nad Nisou
tel.: 483 559 911, fax: 483 559 993
prodej@jablotron.cz
www.jablotron.cz

Dovozce na Slovensko:
Jablotron Slovakia s. r. o. , Žilina
Tel.: +421-41-5640264

LABORATORNÍ NÁBYTEK VARIOLAB+

UCELENÝ SYSTÉM NÁBYTKU PRO ELEKTROLABORATOŘE A DÍLNY

- Modularita
- Moderní ergonomický design
- Volitelné antistatické provedení
- Vysoce pevná konstrukce
- Vysoce stabilní konstrukce
- Možná mobilní konstrukce
- Inteligentní způsob nastavení pracovní výšky desky stolu, polic a nástavby
- Inteligentní vedení potřebných kabelů a hadic nohou stolu
- Široký výběr zabudovatelných přístrojů
- Široký výběr příslušenství a doplňků
- Výroba komponentů i na zakázku
- Budoucí rozšiřitelnost
- Odolné a kvalitní materiály



DIAMETRAL







Další informace a fotografie naleznete na www.diametral.cz

VYŽÁDEJTE SI KATALOG, KTERÝ VÁM RÁDI ZDARMA ZAŠLEME

DIAMETRAL spol. s r.o., Hrdoňovická 178, 193 00 Praha - Horní Počernice
tel./fax 2 8192 5939-40, e-mail: info@diametral.cz, www.diametral.cz

DIAMETRAL

digitální HS TELEVES T05



DVB-T stanice TELEVES, kanálové procesory ref.5179

Přehled prvků DHS TELEVES:
- kanálové DVB-T procesory ref.5179
- přijímače DVB-T signálu se stereo VSB mod. ref. 5044
- přijímače DVB-S signálu s CI slotem a stereo VSB mod. ref. 5000
- transmodulátory DVB-S na FM pro příjem rádia ref.5579
- transmodulatory DVB-S, DVB-S2 na DVB-T ref.5181
- transmodulátory DVB-S, DVB-S2 na DVB-C ref.5180
- transmodulátory DVB-T na DVB-C s TS procesing ref.5556
- SAT IF/IF trojitý procesor ref.5864
- stereo BG/DK modulátory ref. 5802
- širokopásmový zesilovač ref.5075
- programovací jednotka ref.7234
- vzdálený monitoring hlavní stanice CDC system ref.5052
- modem pro vzdálený monitoring (GSM, IP nebo STN)
- optické systémy pro širokopásmový přenos

LANTV® televize po IP síti

Nové IPTV streamery IKUSI představují ekonomické řešení multicastového vysílání TV a R programů v IP sítích. Zdrojem signálu jsou DVB multiplexy nebo AV signál. Jeden streamer může generovat až 8 simultánních programů s individuálními IP adresami. Moduly lze kombinovat a celkový počet programů je omezen pouze kapacitou sítě. Streamery pracují s protokoly UDP nebo UDP/RTP. Příjem je možný pomocí PC nebo IP set-top-boxu. Nastavení a monitoring se provádí pomocí webového rozhraní. Je zajištěna podpora SAP a SDP protokolu a QoS.

PŘEHLED PRVKŮ IPTV STANICE IKUSI:

SNS-100 - IP streamer pro FTA DVB-S
SNS-101 - IP streamer pro DVB-S
SNS-102 - IP streamer pro DVB-S2
TNS-100 - IP streamer pro FTA DVB-T
BNS-100 - IP streamer pro 2x AV signál
RNS-101 - IP streamer pro radio DVB-S



IPTV stanice IKUSI do 19" skříně

DIGITÁLNÍ HLAVNÍ STANICE STA/TKR



ALCAD

Satelitní hlavní stanice ALCAD
- digitální přijímače TP/TO

Nabízíme většinu technických řešení digitální hlavní stanice STA/TKR:
- přímé zesílení a rozvod DVB-T signálu pro set-top-boxy (STB)
- kmitočtovou konverzi DVB-T signálu do UHF nebo VHF pro STB
- převod DVB-T programů do analogového signálu a jeho modulaci
- převod DVB-S programů do analogového signálu a jeho modulaci
- konverze IF signálu do jednokabelového rozvodu pro set-top-boxy
- konverzi DVB-S, DVB-T nebo AV do IP sítí (IPTV)
- transmodulace DVB-S,S2/DVB-C, DVB-S,S2/DVB-T, DVB-T/DVB-C
- optické propojení hlavní stanice se vzdálenými lokalitami

PŘEHLED PRVKŮ DIGITÁLNÍ STANICE ALCAD:

satelitní digitální příjem DVB-S programů
TP-569 - přijímač s CI a stereo BG modulátorem
- automatické přepínání mono/stereo/dual

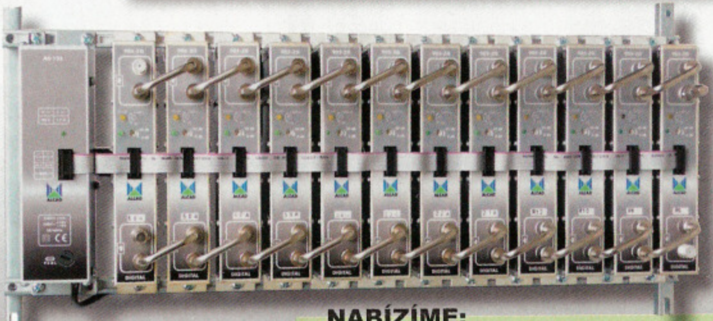
pozemní digitální příjem DVB-T programů
TO-559 - nový přijímač FTA se stereo BG modulátorem
- automatické přepínání mono/stereo/dual

transmodulátory QPSK/QAM
TQ-551 - transmodulátor z QPSK do QAM (VHF/UHF výstup)

IF procesory QPSK signálu
UC-221 - dvojitý IF procesor QPSK signálu

přímý rozvod DVB-T programů bez konverze pro příjem pomocí set-top-boxů
ZG-611/601 - kanálový zesilovač pro DVB-T kanál ve VHF pásmu
ZG-431/401 - kanálový zesilovač pro DVB-T kanál ve UHF pásmu

kanálové procesory, libovolná konverze DVB-T kanálu
PC-525 - kanálový procesor DVB-T NOVINKA



Pozemní hlavní stanice ALCAD
- nové zesilovače ZG

NABÍZÍME:
- profesionální přístup
- zdarma technický návrh řešení
- většinu komponentů hlavních stanic stále skladem
- cenovou nabídku do 48 hodin
- školení na montáž hlavních stanic

antech spol. s r.o.

Rovnice 998/6, 691 41 Břeclav, tel/fax. 519 374 090
e-mail: obchod@antech.cz, www.antech.cz

HADEX AUDIO VIDEO **Zásilková služba a velkoobchod:** Kosmova 11, 702 00 Ostrava-Přívoz, **tel.: 596 136 917,18** (7⁰⁰-16⁰⁰),**fax: 596 136 919**
e-mail: hadex@hadex.cz ,http:\\www.hadex.cz. Při dodávce nad 3000,- bez DPH neplatíte poštovné.
Dobírky i na Slovensko- bližší informace na webu.

Nahlédněte na naši adresu www.hadex.cz do odkazů **AKCE** a **DOPRODEJ** ,kde Vám aktuálně nabízíme položky za nejnižší možné ceny

MINI DVR,BEZDRÁTOVÉ KAMERY

Digitální DVR se vzdáleným přístupem JDR-963 - T858



Pentaplexní provoz: živé sledování, nahrávání, přehrávání, zálohování, vzdálený přístup přes LAN, sledování na PC nebo také na mobilních telefonech nebo PDA
Standard video: PAL/NTSC rozlišení PAL 720x576pix
Záznamové médium: HDD max 500GB 3,5" IDE nebo SATA
Zálohování: SD karta, HDD, vypalovačka DVD-připojení přes USB
Video vstupy: 4x smyčkovaný vstup (BNC) pro kamery podpora PTZ kamer (rozhraní RS-485)
Audio vstupy: 1x linkový RCA
Video výstupy: 1xdisplej 2,5",1x kompozitní video,1x S-video
Záznamová rychlost: D=50fps(PAL), CIF=100fps(PAL)
Snímková rychlost live: 25fps(PAL), fps=počet snímků/sec
Záznamový režim: manuální,při detekci pohybu,alarmu,časový
Vstupy / výstupy alarmu: 4xIN, 1xOUT
Módy zobrazení: celá plocha nebo 4pole, 2x-4x digi zoom
Ovládání: IR ovládač,přední panel, vícejazyčné OSD menu
Kompresní formát: video H.264, audio ADPCM (vše= MPEG4)
Vzdálený přístup: síťové rozhr.10/100Base-TX Ethernet (RJ45) protokoly TCP/IP, DHCP, DDNS, vzdálený přístup pomocí klientského SW, nebo pomocí prohlížeče (I.E.)
Napájení: 100-240VAC **7990,-/ 5990,- od 3ks**

Minialarm s kamerou a DVR JK-015 - kód T930



Funkce: Minialarm se sirénou, záznamem obrazu i zvuku a uložením na interní SD kartu (max.2GB)
Technické parametry: kamera CCD, rozlišení 420lin, záznam v AVI(320x240) 10 sn/sec, nebo fotky v JPEG (640x480), on-line výstup na monitor, kde se rovněž nastavuje na ON-SCREEN menu funkce celého zařízení. Spouštění PIR čidlem, detekcí pohybu ve snímaném obrazu, nebo obojím. Citlivost PIR:8m/120° přisvícení IR diodami (svítí pouze za nedostatku světla).Výstup alarmu na sirénu. Vestavěný Li-Ion aku 3,6V/1800mAh pro 3hod nepřetržitého provozu při záznamu. Možnost připojení vnějšího zdroje 5V/1,5A. Když je SD karta plná, nový záznam přemazává historii (až 5dnů v závislosti na počtu a délce souborů AVI, nebo 15 dnů při nastavení do módu tvorby fotek)
Příslušenství: siréna 105dB/m, adaptér 5V/1,5A, čtečka SD karet, kabel k monitoru, držák na zeď , dálkové ovládání rozm. 125x67x50mm • Akční cena do 1.3. **MC=2990,-**

Bezdrátová kamera s LCD monitorem 2,5"- kód T830



Monitor: LCD color 2,5" se zvukem a vestavěným aku LI-ion3,6V Rozlišení 480x234bodů, aktivní plocha 49,2x38,1mm Kontrastní poměr 150:1, jas 150cd/m, úhlopříčka 63,5mm Regulace jasu a hlasitosti, A/V vstup i výstup, možno použít jako zdroj signálu i monitor.Přijímá signál 4.bezdrátových kamer v pásmu 2,4GHz (CH1-CH4) Jednotlivé kamery je možno dokoupit(T828,829,834). Dosah 100m ve volném terénu, 40m v zástavbě, rozměry 125x73x30mm, výklopný stojánek
Kamera: color CMOS 1/3" 380řádků se zvukem, 12x infra LED vysílací výkon 10mW, rozměry: ϕ 43x54mm, váha 250g
Příslušenství: 2x adaptér 230V pro kameru i přijímač, kabel A/V, aku Li-ion 3,6V Akční cena do 1.3. **MC=1890,-**

Bezdrátová kamera s LCD monitorem 1,5"- kód T838



Monitor: LCD color 1,5" (3,81cm) se zvukem napájení: 4xAA / adapter Rozlišení 280x220bodů, Kontrast 150:1,jas 250cd/m² Regulace jasu a hlasitosti, Přijímá signál až 3.bezdrát. kamer v pásmu 2,4GHz Možno použít T828-834.
Dosah 100m (volný terén)/40m (zástavba), rozm. 110x77x38mm
Kamera: color CMOS 1/3" 380řádků se zvukem, 6x infra LED, napájení: 4xAA, vysílací výkon 10mW rozměry: 108x75x40mm
Příslušenství: 2x adaptér 230V DOPRODEJ **MC = 1390,-**

PANELOVÉ MĚŘÍCÍ PŘÍSTROJE

Kód 40x40mm 5% bez korekce nuly — MC/ VC od 5ks



Kód	Typ	Popis	MC/ VC
R059	JL-40	50V=	16,-/ 11,-
R060	JL-40	15V=	23,-/ 15,-
R061	JL-40	30V=	23,-/ 15,-
R062	JL-40	3A=, včetně bočníku	23,-/ 15,-
R063	JL-40	10A=, včetně bočníku	33,-/ 21,-
R064	JL-40	1A=, včetně bočníku	23,-/ 15,-
R065	JL-40	5A=, včetně bočníku	29,-/ 19,-
R069	JL-40	**"0" uprostřed** -10A-0+10A=, včetně bočníku	25,-/ 17,-

Kód 45x45mm 2,5%, s korekcí "0" — MC/VC 3ks



Kód	Typ	Popis	MC/ VC
R020	MP45	100µA=, Ri=2,66kΩ, do otvoru ϕ38mm	99,-/ 69,-
R021	MP45	10mA=, Ri=2,2Ω, do otvoru ϕ38mm-doprodej	10,-
R022	MP45	3A=, s bočníkem,do otvoru ϕ38mm	99,-/ 69,-
R023	MP45	10A=,s bočníkem, do otvoru ϕ38mm	120,-/ 79,-
R024	MP45	10V=,s předřadníkem, do otvoru ϕ38mm	99,-/ 69,-
R025	MP45	30V=,s předřadníkem, do otvoru ϕ38mm	99,-/ 69,-
R026	MP45	10mA~,s bočníkem, do otvoru ϕ38mm-doprodej	18,-
R027	MP45	10V~,s předřadníkem, otvor ϕ38mm-doprodej	18,-
R028	MP45	100mA=, Ri=0,2Ω, do otvoru ϕ38mm-doprodej	18,-

Kód 80x80mm 2,5% s korekcí nuly — MC/ VC od 3ks



Kód	Typ	Popis	MC/ VC
R050	DH80	100µA=, Ri=2,01kΩ, do otvoru ϕ64mm doprodej	39,-
R051	DH80	30V=, s předřadníkem,do otvoru ϕ64mm doprodej	35,-

Kód Indikátory vybuzení — MC/ VC od 5ks



R093 R094 R097

Kód	Typ	Popis	MC/ VC
R093	ZJ-48	500µA, -20+3dB, 55x48mm	23,-/ 15,-
R094	ZJ-40	500µA, -20+3dB, 40x40mm	23,-/ 15,-
R097	ZJ-116	2x 500µA, 2x -20+5dB, 116x57mm	89,-/ 59,-



R096

Kód	Typ	Popis	MC/ VC
R096	ZJ-116	2x 500µA, 2x -30+10dB, 190x30mm doprodej	19,-

KONDENZÁTORY PRO ZESILOVAČE

vyrovnávací kondenzátor 2F/22V -kód I949



1F(2F)/22V ± 20%
rozměry 76x245mm
digitální V-metr

2100,-/ 1490,- 2ks

vyrovnávací kondenzátor 1F/18V (2F/18V) se svorkovnicí



Kód	Popis	MC
I951	1F/16V ±20% s V-metrem - doprodej	MC=490,-
I952	2F/16V ±20% s V-metrem - doprodej	MC=690,-

ŽÁROVKY LED

Kód LED žárovky 230V E14,E27 — MC/ VC 3ks



K788,793 K768,69,773 K774,908

Kód	Popis	MC/ VC
K788	12x 12Cd, 230V~/3W, ϕ 40x65mm-E27-AKCE do 1.3.	59,-
K793	(teplá)12x 10Cd, 230V~/3W, ϕ 40x65mm-E27 AKCE	59,-
K768	20x 5Cd/20°, 230V~/2W, ϕ 50mm-E27 PAR16	125,-/ 83,-
K769	20x 5Cd/20°, 230V~/2W, ϕ 50mm-E27 PAR16	125,-/ 83,-
K773	(teplá)20x 10Cd/15°, 230V~/3,5W, ϕ 50-E27 doprodej	71,-
K774	30x 12Cd/15°, 230V~/3W, ϕ 63mm-E27PAR20	155,-/ 105,-
K908	30x 4Cd/15°, 230V~/3W, ϕ 63mm-E27 PAR20	155,-/ 105,-



K747,48,988,89 K772,796,990,996-999 K798,799

Kód	Popis	MC/ VC
K747	15x 12Cd/15°, 230V~/2W, ϕ 50mm-E27doprodej	49,-
K748	teplá 15x 10Cd/15°, 230V~/2W, ϕ 50-E27doprodej	45,-
K988	18x 12Cd/15°, 230V~/2W, ϕ 50mm-E27 MR16	89,-/ 59,-
K989	teplá 20x 10Cd/15°, 230V~/2W, ϕ 50-E27 MR16	95,-/ 66,-
K772	18x 12Cd/15°, 230V~/2W, ϕ 50mm-E27doprodej	59,-
K796	(teplá)20x 12Cd/15°, 230V~/2W, ϕ 50-E27 JDR	105,-/ 72,-
K798	60x 12Cd/15°, 230V~/2,5W, ϕ 50mm-E27 JDR	230,-/ 155,-
K799	(teplá)60x 12Cd/15°, 230V/2,5W, ϕ 50-E27 JDR	235,-/ 159,-
K990	20x 12Cd/15°, 230V~/2W, ϕ 50mm-E27 JDR	99,-/ 69,-
K996	20x 2,5Cd/15°, 230V~/1,5W, ϕ 50mm-E27 JDR	92,-/ 61,-
K997	20x 4Cd/15°, 230V~/1,5W, ϕ 50mm-E27 JDR	92,-/ 61,-
K998	20x 4Cd/15°, 230V~/1,5W, ϕ 50mm-E27 JDR	95,-/ 64,-
K999	20x 10Cd/15°, 230V~/1,5W, ϕ 50mm-E27 JDR	99,-/ 66,-



K994,995 K784 K909-14

Kód	Popis	MC/ VC
K784	60x 12Cd/15°, 230V~/3W, ϕ 95mm-E27 PAR30	275,-/ 190,-
K909	120x, 400Lm, 230V~/8W, ϕ 111mm-E27 FR	495,-/ 340,-
K913	120x, 650Lm, 230V~/8W, ϕ 111mm-E27 FR	650,-/ 450,-
K914	(teplá)120x, 650Lm, 230V/8W, ϕ 111-E27 FR	650,-/ 450,-
K994	48x 12Cd/15°, 230V~/2,5W, ϕ 50mm-E27 JDR	155,-/ 105,-
K995	(teplá)48x 12Cd/15°, 230V/2,5W, ϕ 50-E27 JDR	160,-/ 110,-



K775-777,783,785 K905-907

Kód	Popis	MC/ VC
K775	20x 2,5Cd/20°, 230V~/1,5W, ϕ 50mm-E14 JDR	89,-/ 59,-
K776	20x 3Cd/20°, 230V~/1,5W, ϕ 50mm-E14 JDR	89,-/ 59,-
K777	20x 3Cd/20°, 230V~/2W, ϕ 50mm-E14 JDR	94,-/ 62,-
K783	(teplá)20x 15Cd/15°, 230V/2W, ϕ 50-E14 JDR	99,-/ 66,-
K785	20x 15Cd/15°, 230V~/2W, ϕ 50mm-E14 JDR	97,-/ 62,-
K905	48x 12Cd/15°, 230V~/3W, ϕ 50mm-E14 JDR	155,-/ 105,-
K906	(teplá)48x 12Cd/15°, 230V~/3W, ϕ 50-E14 JDR	165,-/ 110,-
K907	48x 4Cd/15°, 230V~/3W, ϕ 50mm-E14 JDR	149,-/ 99,-



K960,961 K962,963 K964,965

Kód	Popis	MC
K960	3W 130Lm/30°, 230V ϕ 50mm-E27 AKCE do 1.3.	228,-
K961	(teplá) 3W 120Lm/30°, 230V ϕ 50-E27AKCE do 1.3.	228,-
K962	3W 130Lm/30°, 230V ϕ 50mm-E14AKCE do 1.3.	234,-
K963	(teplá) 3W 120Lm/20°, 230V ϕ 50-E14 AKCE do 1.3.	252,-
K964	5W 180Lm/68°, 230V ϕ 50mm-E27-doprodej	299,-
K965	5W 170Lm/68°, 230V ϕ 50mm-E27AKCE do 1.3.	348,-

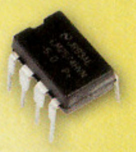
Kód LED žárovky 12V MR11,MR16,G4 — MC/ VC 3ks



K496,497 K498 K750-754 K991-993

Kód	Popis	MC/ VC
K496	(teplá)6x SMD5050 65Lm, 12V/1,2W, ϕ 23mm-G4	170,-/ 115
K497	6x SMD5050, 60Lm, 12V~/1,2W, ϕ 23mm-G4	165,-/ 110,-
K498	12x SMD5050, 120Lm, 12V~/2,5W, ϕ 31mm-G4	270,-/ 185,-
K750	7x 3Cd/20°, MR11, 12V/0,5W, ϕ 35mm-GZ4	49,-/ 33,-
K751	7x 3Cd/20° MR11, 12V/0,5W, ϕ 35mm-GZ4	49,-/ 33,-
K752	9x 3Cd/20°, MR11, 12V/1W, ϕ 35mm-GZ4	75,-/ 49,-
K753	7x 7Cd/20°, MR11, 12V/0,5W, ϕ 35mm-GZ4	69,-/ 45,-
K754	9x 15Cd/15°, MR11, 12V/1,5W, ϕ 35mm-GZ4	79,-/ 52,-
K756	20x 3Cd/20°, MR16, 12V/1,5W, ϕ 50mm-GX5,3	89,-/ 59,-
K757	20x 3Cd/20°, MR16, 12V/1,5W, ϕ 50mm-GX5,3	89,-/ 59,-
K758	20x 3Cd/20°, MR16, 12V/1,5W, ϕ 50mm-GX5,3	89,-/ 59,-
K759	18x 7Cd/20°, MR16, 12V/1,5W, ϕ 50mm-GX5,3	89,-/ 59,-
K760	18x 12Cd/15°, MR16, 12V/1,5W, ϕ 50-GX5,3	89,-/ 59,-
K761	(teplá) 20x 12Cd/15°, MR16, 12V/2W, ϕ 50-GX5,3	95,-/ 63,-

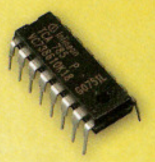
LM2574HVN-5
935-012



Stabilizátor spínaný, Uout 5 V, Iout 0,5 A, Uin max 63 V, pouzdro DIP8.

~~138 Kč~~ **89 Kč**

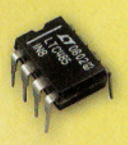
TCA785
313-092



Analogový obvod pro fázové řízení tyristoru a triaků. Umožňuje spínání obvodu v nule (zero switch). DIP16.

~~159 Kč~~ **119 Kč**

LTC485IN
310-472



Low power RS485 interface tranceiver, Ucc=5 V, 30ns, alternativa za 75176A , -40 až +85 °C, DIL8.

~~113 Kč~~ **49 Kč**

BNC-M 50 V90
817-031

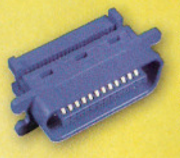


Konektor BNC Male (vidlice), 50R (ohmů), zahnutý 90°.

Široký výběr BNC konektorů naleznete v elektronických součástkách na našem e-shopu **www.gme.cz**

~~39 Kč~~ **29 Kč**

CENTR.24V S
802-017



Konektor CENTRONICS samec (vidlice), 24 pinů, samořezný.

Vyberte si z rozsáhlého sortimentu konektorů na našem e-shopu **www.gme.cz**

~~39 Kč~~ **29 Kč**

K29588
808-045



Konektor RCA (CINCH), samec (vidlice), zahnutý 90°, červená barva.

Rozsáhlá nabídka konektorů CINCH je k dispozici v našem e-shopu **www.gme.cz**

~~7 Kč~~ **3,90 Kč**

DA7M4X20
623-100



Distanční sloupek kovový šroub-matka M4, délka sloupku 20 mm.

Ucelenou nabídku konstrukčních prvků naleznete na našem e-shopu **www.gme.cz**

~~5,80 Kč~~ **4,90 Kč**

F0705SR-7R1
656-245



Kabelová vývodka rovná na panel, průměr 9,2 - 10,5 mm.

Komplexní nabídku kabelových vývodek naleznete v internetovém obchodě **www.gme.cz**

~~2 Kč~~ **1,50 Kč**

SKS-M310P
662-029

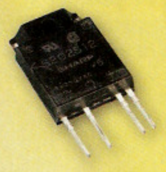


Plastový šroub, M3x10, hlavička 2,5x6 mm.

Široký výběr plastových a kovových šroubů pro elektroniku na **www.gme.cz**

~~2 Kč~~ **0,90 Kč**

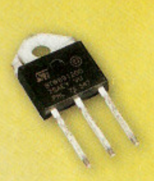
S202S12
523-072



Solid State Relay SSR plus RC, spínání v nule, Uiso 4 kV, It 0,3, Udrm 600 V, Ift 8 mA, pouzdro SIP 4.

~~258 Kč~~ **169 Kč**

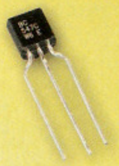
BTW69-1200
002-505



Tyristor If=50 A, Ur=1200 V, Ig=50 mA, pouzdro TOP-3.

~~297 Kč~~ **199 Kč**

BC547C TO92 TAP
210-129



Tranzistor NPN 45V 0,1A NPN 45V 0,1A ß= 450-900 TO-92 páskované, tvarované- ohnuté vývody, rozteč 2,5 mm.

~~1 Kč~~ **0,50 Kč**

09P-822J MAT
611-172



Tlumivka MATSUTA radiální 8,2 mH 5%, Imax=0,10 A, Rmax=20R, parametry měřeny při 1 kHz/0,25 V, jádro H19 DR 7,5*9 FSO, RM=5 mm, tlumivka je alternativou k tlumivce 09P-822J skl.č. 611-065.

~~12 Kč~~ **5,90 Kč**

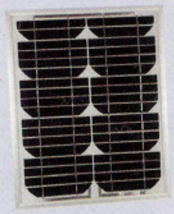
P6KE30A
222-162



Transil unipolar 600 W do15, Irm 5uA, Urm 25,6 V, Ubr min 28,5 V, Ubr typ 30,0 V, Ubr max 31,5 V, Ir 1 mA, Ucl 41,4 V, Ipp 15,0 A.

~~5 Kč~~ **2,90 Kč**

Seznamte se s naší nabídkou solárních produktů na našich prodejnách



*Na zboží v akci se nevztahují žádné další slevy. Uvedené ceny jsou maloobchodní včetně DPH a příspěvku na historický elektroodpad. Tiskové chyby vyhrazeny. Akce platí od 1. do 28. února nebo do vyprodání zásob.

Jste náš velkoobchodní zákazník? Využijte k nákupu velkoobchodní e-shop **www.gmelectronic.eu** a šetřete svůj čas při nakupování.

Podrobnější informace o produktech naleznete na našem webu

www.gme.cz

INFOLINKA 226 535 111 Po–Pá 8–16 hod.

Praha velkoobchod: Křižíkova 77, 186 00 Praha 8, e-mail: praha@gme.cz
Praha maloobchod: Thámova 15, 186 00 Praha 8, e-mail: praha.maloobchod@gme.cz
Brno velkoobchod: Koliště 9, 602 00 Brno, e-mail: brno@gme.cz
Brno maloobchod: Koliště 9, 602 00 Brno, e-mail: brno.maloobchod@gme.cz
Plzeň: Dominikánská 8, 301 00 Plzeň, e-mail: plzen@gme.cz
Ostrava: 28. října 254, 709 00 Ostrava, e-mail: ostrava@gme.cz
Bratislava: Mlynské Nivy 58, 821 05 Bratislava, tel.: +421 220 633 403, e-mail: bratislava@gme.sk
Wien: Brünnerstrasse 19, 1210 Wien, tel.: +43 1 27 11 256, e-mail: szaga@gm-e.eu

ELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY
e-mail : bucek@bucek.name
www.bucek.name
Jaromír BUČEK
Tel/Fax : 545 215 433
Vranovská 14, 614 00 BRNO

Nová adresa internetových stránek : www.bucek.name

e-mail : bucek@bucek.name plošné spoje : dps@bucek.name objednávky : objednavky@bucek.name

KUPREXTIT

Jednostranný A4 100,-
Jednostranný A5 50,-
tloušťka : 0.8; 1.0; 1.2; 1.5mm
Oboustranný A4 120,-
Oboustranný A5 60,-
tloušťka : 1.2; 1.5mm
po předchozí domluvě je možno ustřihnout libovolný jiný formát

LEPTACÍ ROZTOK

(chlorid železitý)
0,5L 50,-Kč 1,0L 90,-kč

Výkonové potenciometry



4W 50R	125,-
4W 100R	125,-
4W 1k	125,-
4W 2k5	125,-
4W 4k7	125,-
4W 10k	125,-

10- ti otáčkové potenciometry



BOURNS	
3590S 1k	305,-
3590S 5k	305,-
3590S 10k	305,-
3590S 20k	305,-
SPECTROL	
3590S 500R	305,-
3590S 2k	305,-
3590S 50k	540,-

Diody

BYV 52 - 200	200,-
KY 708	18,-
KY 710	18,-
KY 711	18,-
KY 712	18,-
KY 715	31,-
KY 717	31,-
KY 718	31,-
KY 719	31,-
KYZ 72	35,-
KYZ 74	**50,-**
KYZ 77	35,-
KYZ 79	**50,-**

Varikapy

BB 405	37,-
BB 409	30,-
KB 109 G	3,-
KB 113	10,-
KB 205 G	3,-

Optoprvky

SFH 506-30	30,-
SFH 506-33	30,-
SFH 506-36	30,-
SFH 506-37	30,-
SFH 506-38	42,-
SFH 506-40	30,-
SFH 5110-36	32,-
SFH 5110-38	32,-

Zenerovy diody 5W

1N5335B	7,-
1N5337B	7,-
1N5338B	7,-
1N5339B	7,-
1N5341B	7,-
1N5346B	7,-
1N5347B	7,-
1N5349B	7,-
1N5352B	7,-
1N5355B	7,-
1N5359B	7,-
1N5361B	7,-
1N5366B	7,-

Tranzistory

BFW 16A	65,-
IRF 520	15,-
IRF 530	17,-
IRF 540	20,-
IRF 630	13,-
IRF 640	20,-
IRF 830	16,-
IRF 840	25,-
IRF 1010 N	48,-
IRF 1405	60,-
IRF 3205	29,-
IRF 3710	45,-
IRF 4905	43,-
IRF 5210	45,-
IRF 5305	40,-
IRF 7205	16,-
IRF 7341	16,-
IRF 7343	16,-
IRF 9520	19,-
IRF 9530	20,-
IRF 9540	22,-
IRF 9630	25,-
IRF 9640	29,-
IRFBC 30	22,-
IRFBC 40	33,-
IRFBE 30	26,-
IRFD 024	25,-
IRFD 120	18,-
IRFD 9120	17,-
IRFIBC 30 G	45,-
IRFIBC 40 G	60,-
IRFP 054N	50,-
IRFP 064N	60,-
IRFP 150	60,-
IRFP 240	50,-
IRFP 250	50,-
IRFP 450	65,-
IRFP 460	65,-
IRFP 3710	55,-
IRFP 9240	55,-
IRFPE 40	60,-
IRFPE 50	70,-
IRFR 024	15,-
IRFR 120	15,-
IRFR 5305	15,-
IRFZ 44	14,-
IRFZ 48N	20,-
IRL 2203N	45,-
IRL 2910	60,-
IRLR 024N	20,-
IRLZ 34N	20,-
KD 366	35,-
KD 366 A	35,-
KD 366 B	49,-
KD 367	35,-
KD 367 B	49,-
KD 502	65,-
KD 503	**90,-**
KD 605	26,-
KD 606	26,-
KD 607	32,-
KD 615	26,-
KD 616	26,-
KD 617	26,-
KF 506	11,-
KF 507	11,-
KF 508	11,-
KF 517	11,-
KFY 16	21,-
KFY 18	21,-
KFY 34	21,-
KFY 46	21,-
KFW 16	45,-
MJE 13003	15,-
MJE 13005	12,-
MJE 13009	15,-
S 2000 AF	60,-
S 2000 N	60,-
S 2055 AF	45,-
S 2055 N	45,-

Diaky, tyristory a triaky

BT136-600	10,-
BT137-800	14,-
BT138-800	15,-
BT139-600	18,-
BT151-800	16,-
BTA12-600	18,-
BTA16-600	25,-
BTA40-700	220,-
ER 900	4,-
KR 100	13,-
KR 106	13,-
KR 107	13,-
KR 206	13,-
KR 9903	12,-
KT 201/200	13,-
KT 201/600	16,-
KT 206/200	16,-
KT 206/400	20,-
KT 206/600	30,-
KT 207/200	10,-
KT 207/400	10,-
KT 207/600	30,-
KT 501	10,-
KT 503	19,-
KT 504	19,-
KT 505	19,-
KT 506	19,-
KT 508/400	19,-
KT 701	33,-
KT 702	35,-
KT 703	36,-
KT 704	39,-
KT 705	39,-
KT 708	56,-
KT 712	35,-
KT 713	40,-
KT 714	45,-
KT 725/600	8,-
KT 726/200	30,-
KT 726/400	50,-
KT 726/600	61,-
KT 728/400	125,-
KT 728/800	245,-
KT 729/700	66,-
KT 729/800	86,-
KT 729/900	165,-
KT 730/900	45,-
KT 784	36,-
TIC 106 M	15,-
TIC 116 M	21,-
TIC 126 M	30,-
TIC 206 M	18,-
TIC 216 M	24,-
TIC 226 M	25,-
TIC 236 M	30,-
TIC 246 N	50,-
TIC 253	50,-
TIC 263 N	60,-

Tyristor T32-25-12 (1200V 25A TO48) 300,-

Paměti

27C010-100	95,-
27C020-100	130,-
27C040-100	160,-
27C240-120	350,-
27C256- 70	90,-
27C256-100	70,-
27C256-150	70,-
27C512PLCC	65,-
27C512- 70	90,-
27C512-100	70,-
27C512-120	80,-
27 C 8001	150,-
29F040B JC	70,-
29F040B PC	70,-
29F010 PD	70,-
29F010 JD	65,-
29F010 JF	55,-

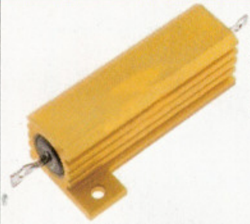
Procesory

89C2051-24P	25,-
89C4051-24P	35,-
Atm8L-8PU	45,-
Atm8-16PU	40,-
Atm16-16PU	75,-
Atm8515PU	80,-
Attiny13-20PU	35,-
Attiny26-16PU	35,-
Attiny2313-20	45,-
12F629-I/P	40,-
12F675-I/P	45,-
16F628-20P	95,-
16F84A-04I/P	90,-
16F452-I/P	220,-

Integrované obvody

A 244 D	30,-
A 277 D	50,-
A 301 D	60,-
AMP 02 náhrada za SSM2017	**465,-**
B 260 D	19,-
C520D	**160,-**
D 146 D	15,-
D 147 D	15,-
D 347 D	25,-
FSDH 321	48,-
HT 12 A	46,-
HT 12 D	46,-
HT 12 E	46,-
HT 7130	22,-
HT 7150	22,-
ICL 7106	55,-
ICL 7107	55,-
ICM 7555	15,-
ICM 7556	29,-
IR 2111	65,-
IR 2113	120,-
IR 2153	30,-
KIA 6210	110,-
KIA 6220 H	215,-
LA 7830	35,-
LA 7833	55,-
LA 7835	60,-
LA 7837	60,-
LA 7845	50,-
LM 35 CZ	145,-
LM 35 DZ	50,-
LM 1875 T	58,-
LM 2576T-5	48,-
LM 2876	150,-
LM 3886	150,-
LM 3914 N-1	40,-
LM 3915	40,-
LM 8560	45,-
LM13700 N	31,-
MA 6520	31,-
MAA 436	120,-
MAA 501	15,-
MAA 502	15,-
MAA 503	15,-
MAA 550	15,-
MAA 661	15,-
MAA 723	25,-
MAA 723 CN	13,-
MAA 725	35,-
MAA 741	20,-
MAA 748	15,-
MAB 08 G	30,-
MAB 524	310,-
MAC 01	**145,-**
MAC 08 A	95,-
MAC 111	122,-
MAC 155	125,-
MAC 156	65,-
MAC 198	75,-
MAC 524	366,-
MAX 232	16,-
MAX724CCK	450,-
MBA 810DAS	26,-
MC 1458	13,-
MC 1496 P	15,-
MC 34063	14,-
MC 44603PG	60,-
MC 44608P40	60,-
MDA 2020	35,-
MDAC 08EP	60,-
MDAC 08 C	30,-
MDAC 565	105,-
MDAC 565 C	165,-
MDAC 566	95,-
MHB 8243	**120,-**
MHB 8748 C	354,-
MZH 115	31,-
MZH 145	31,-
MZH 165	31,-
MZH 185	31,-
MZJ 115	31,-
MZK 105	31,-
NE 612	71,-
NJM 4558 L	15,-
NJM 4580 D	10,-
NJM 4580 L	20,-
PT 2256	80,-
PT 2317 B	115,-
REF 01 CP	120,-
S 042 P	99,-
SG 2525 AN	25,-
SG 3525 AN	20,-
SSM 2019	180,-
STK 402-070	260,-
SSM 2165-1S	**310,-**
STV 9379	95,-
TDA 1013B	30,-
TDA 1029	95,-
TDA 1170 N	110,-
TDA 1170 S	75,-
TDA 1175	60,-
TDA 1514 A	420,-
TDA 1516 B	80,-
TDA 1518 Q	109,-
TDA 1519	60,-
TDA 1521 A	65,-
TDA 1524 A	70,-
TDA 1557 Q	60,-
TDA 1558 A	80,-
TDA 1562 Q	210,-
TDA 1675 A	85,-
TDA 1771	70,-
TDA 1904	49,-
TDA 2003	12,-
TDA 2005 R	40,-
TDA 2009	35,-
TDA 2030	18,-
TDA 2040	40,-
TDA 2050	35,-
TDA 2822 M	10,-
TDA 3653 B	30,-
TDA 3654	150,-
TDA4601DIL	75,-
TDA4601SIL	220,-
TDA 4605	50,-
TDA 4665	60,-
TDA 4700	**420,-**
TDA 4950	40,-
TDA 5660	195,-
TDA 6101Q	40,-
TDA 6103Q	60,-
TDA 6107Q	45,-
TDA 6108JF	60,-
TDA 7000	80,-
TDA 7057AQ	194,-
TDA 7231	25,-
TDA 7250	95,-
TDA 7266	150,-
TDA 7269A	194,-
TDA 7294	85,-
TDA 7296	205,-
TDA 7350	223,-
TDA 7360	194,-
TDA 7365	95,-
TDA 7374V	145,-
TDA 7381	170,-
TDA 7560	265,-
TDA 8138	50,-
TDA 8143	345,-
TDA 8145	45,-
TDA 8172	30,-
TDA 8174W	50,-
TDA 8177W	100,-
TDA 8350 Q	75,-
TDA 8703	**190,-**
TEA 2014A	25,-
TEA 2018 A	90,-
TEA 2025B	20,-
TEA 2261	75,-
TL 061 CN	7,-
TL 062 CN	8,-
TL 064 CN	8,-
TL 071	7,-
TL 072	8,-
TL 074 CN	8,-
TL 081	7,-
TL 082	8,-
TL 084 CN	8,-
TLC 271	12,-
TLC 272	12,-
TNY 253P	70,-
TNY 255P	45,-
TNY267P	**60,-**
TNY268P	**60,-**
TOP 223P	90,-
TOP 223Y	90,-
TOP 224Y	90,-
TOP 226Y	125,-
TOP 227Y	125,-
TOP 250Y	150,-
U 217 B	145,-
U 2400 B	90,-
U 2402 B	170,-
U 2405 B	170,-
U 664 B	260,-
U 664 BS	340,-
UA 741CN	15,-
UAA 2016 P	45,-
UC 3842 N	15,-
UC 3843 N	13,-
UC 3844 N	15,-
UC 3845 N	15,-
UC 3906 N	195,-
ULN 2003 A	7,-
ULN 2066 B	80,-
ULN 2803	12,-
XR 2206	115,-

Výkonové rezistory AX25W a AX50W



AX25WR:

0,1Ω	1,0Ω	10Ω	100Ω	1,0kΩ	10 kΩ
0,15Ω	1,5Ω	15Ω	150Ω	1,5kΩ	
0,22Ω	2,2Ω	22Ω	220Ω	2,2kΩ	
0,33Ω	3,3Ω	33Ω	330Ω	4,7kΩ	
0,47Ω	4,7Ω	47Ω	470Ω		
0,68 Ω	6,8Ω	68Ω	680Ω		

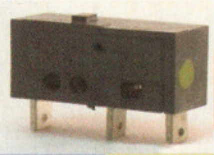
AX50WR:

0,1Ω	1,0Ω	10Ω	100Ω	1,0kΩ	10kΩ
0,15Ω	1,5Ω	15Ω	150Ω	1,5kΩ	
0,22Ω	2,2Ω	22Ω	220Ω	2,2kΩ	22kΩ
0,33Ω	3,3Ω	33Ω	330Ω	4,7kΩ	
0,47Ω	4,7Ω	47Ω	470Ω	5,6kΩ	
	6,8Ω	68Ω	680Ω	8,2kΩ	

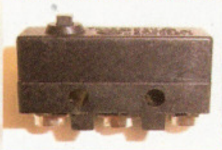
AX 25W 65,- **AX 50W 95,-**

Termín dodání cca 7dní od objednání. Přesné rozměry rezistorů najdete na našich internetových stránkách. Jsme schopni dodat tyto rezistory i na vyšší výkon 100W, 200W a 300W. Info o rozměrech, cenách a dodacím termínu na poptávku.

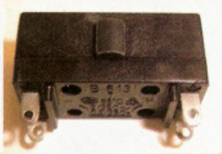
Mikrospínače řady B ...



B593 20,-

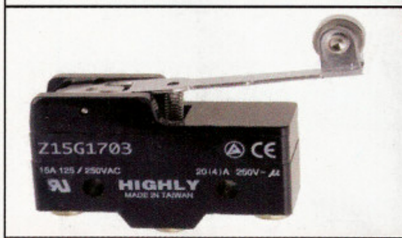


B611 30,-

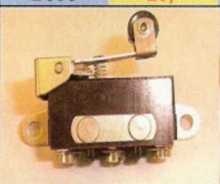


B613 30,-

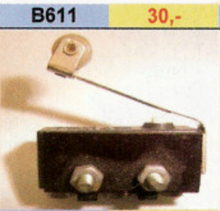
Mikrospínače řady Z15G17 ..



Z15G1701	Provedení dlouhá rovná páčka 63,5mm	220,-
Z15G1702	Provedení krátká rovná páčka 42mm	220,-
Z15G1703	Provedení páčka s kladkou 48,5mm	220,-
Z15G1704	Provedení páčka s kladkou 26,6mm	220,-
Z15G1705	Provedení páčka s trnem 110mm	220,-



B611-3B 75,-



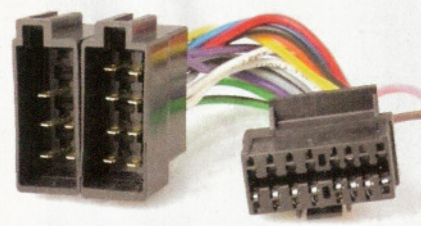
B611-1B 75,-



B611-2A 75,-

Konektory a redukce pro autorádia

ZRS-58 Sony CDX 150,-

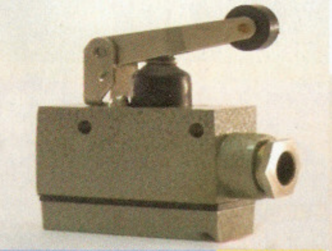


ZRS-130 Panasonic CQ 150,-



B612-1 TH33 300,-





B612-2 TH33 350,-

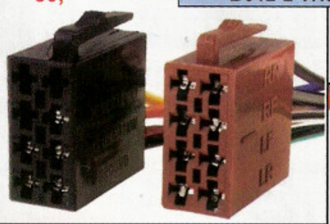


B612-3 TH33 350,-

Kompletní nabídka mikrospínačů a koncových spínačů je na našich stránkách.

Univerzální konektor ISO zásuvka 80,-

Nabízíme velkoobchodní dodávání tohoto typu konektoru do prodejen za naprosto nejnižší cenu na trhu. Kontaktujte nás, možná se budete divit!!!



Napájecí spínané zdroje

Typ	Provedení	Cena	Typ	Provedení	Cena
SYS1148-3012-T2 12V 2,5A 30W	Zdroj + kabel	510,-	SYS1097-5024 24V 2,1A 50W	Zdroj +kabel	595,-
SYS1148-3018-T2 18V 1,7A 30W	Zdroj + kabel	510,-	SYS1183-6512 12V 5,41A 65W	Zdroj +kabel	720,-
SYS1097-3609 9V 4A 36W	Zdroj + kabel	540,-	SYS1183-6515 15V 4,33A 65W	Zdroj +kabel	720,-
SYS1097-5012 12V 4,17A 50W	Zdroj + kabel	595,-	SYS1223-8012 12V 6,7A 80W	Zdroj + kabel	1450,-
SYS1097-5015 15V 3,33A 50W	Zdroj + kabel	595,-	SYS1223-7515 15V 5A 75W	Zdroj + kabel	1350,-

Typ	Provedení	Cena
SYS1308-1505-W2E 5V 3A 13W	Adaptér do zásuvky	300,-
SYS1308-2412-W2E 12V 2A 24W	Adaptér do zásuvky	300,-
SYS1308-2415-W2E 15V 1,6A 24W	Adaptér do zásuvky	300,-
SYS1308-2418-W2E 18V 1,3A 24W	Adaptér do zásuvky	320,-
SYS1308-2424-W2E 24V 1A 24W	Adaptér do zásuvky	320,-

Výstupní konektor pro všechny typy spínaných zdrojů je 2,1/5,5mm.



Časové relé TU 60 3s-60h

TU 60 AKC 220V/220V 50Hz	1950,-
TU 60 AKC 220V/24V 50Hz	1950,-
TU 60 BKC 220V/220V 50Hz	1350,-
TU 60 AKP 220V/220V 50Hz	1950,-
TU 60 AKP 220V/24V 50Hz	1550,-



Rozběhové kondenzátory MKP pro motory s napětím 450V

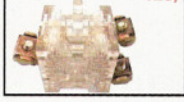


TYP	CENA	VÝVOD	PRŮMĚR/VÝŠKA
1M	45,-	Faston	30mm/55mm
1M5	45,-	Faston	30mm/55mm
2M	56,-	Faston	30mm/55mm
2M5	56,-	Faston	30mm/55mm
3M	56,-	Faston	30mm/55mm
3M5	65,-	Faston	30mm/55mm
4M	65,-	Faston	30mm/55mm
4M5	65,-	Faston	30mm/55mm
8M	90,-	Faston	35mm/65mm
10M	100,-	Faston	35mm/65mm
12M	110,-	Faston	40mm/75mm
16M	125,-	Faston	40mm/75mm
20M	130,-	Faston	45mm/82mm
30M	150,-	Faston	45mm/95mm
50M	250,-	Kabel	50mm/95mm
60M	250,-	Kabel	55mm/125mm
80M	365,-	Kabel	45mm/95mm
90M	365,-	Faston	45mm/95mm

Spínací jednotka T6Z 111Z

1x spínací,1x rozpínací kontakt

120,-



Spínací jednotka mžiková T6Mn

T6Mssm 101X 1x spínací kontakt

90,-



Stykače řady K (bulharské) a V (české) na 220V 50Hz



K6E	250,-
K10E	320,-
K16E	350,-
K25E	550,-
V16D,E,M	520,-
V25D,E,M	660,-
V40E	990,-
V63E	1050,-
V100E	1950,-
V160E	3900,-
V170F	3900,-
V250E	7200,-



Konektor OBD II

Konektor pro připojení autodiagnostiky v automobilu.

Plastové těleso + 16ks pinů vidlic

99,-



Zde uvedený sortiment není kompletní. Celou nabídku naleznete na internetových stránkách www.bucek.name Všechny uvedené ceny včetně DPH

GM ELECTRONIC představuje

Posviťme si na něj, ale jak?

Všichni známe tu klasickou větu, doplněnou často několika vykřičníky: „Já si na ??? posvítím!“. Namísto otazníků si doplňte slovo z vlastní zkušenosti. Jeden si posvítí na sou-



obr. 1

seda v paneláku, neb mu mete smetí pod rohožku, další si posvítí na svoji ratolest, neboť známky ratolesti v žákovské knížce, vyjádřené číselnou hodnotou, silně kopírují stoupající trend cen. Prostě posvítit si lze v přeneseném slova smyslu na kohokoliv či cokoliv a jakkoliv. Hádka mezi sousedy či kárání potomka je ten mírnější způsob naplnění přeneseného významu.



obr. 3

Zabývejme se světlem a svícením v tom pravém slova smyslu. Ty tam jsou doby, kdy se chodilo brzy spát, aby se šetřily louče nebo později petrolej v lampách. Díky elektřině se bavíme i pracujeme dlouho do noci. Kvůli úspoře energie se, ač často neradi, loučíme v mnoha aplikacích s klasickou žárovkou a nahrazujeme ji moderními světelnými zdroji. Podívejme se na některé z nabízených v prodejnách GM Electronic Praha.

Úsporné žárovky, dnes nejběžnější náhrada za žárovky klasické. Jsou k dispozici typy ve tvaru spirály. jejich životnost je udávána 8000 hodin, barevná teplota 4100 K. O-FULL SPIRAL E14 13 W, 4100 K, skladové číslo 510-114, cena Kč 69,– nahrazuje klasickou žárovku o výkonu 55 W. O-FULL SPIRAL E14 15 W, 4100 K, skl.číslo 510-113 (obr. 1), s cenou Kč 75,– nahrazuje klasickou žárovku 60 W, patice také E14.

O-FULL SPIRAL E27 15 W, 4100 K, skl. číslo 510-117 (obr. 2), cena Kč 79,– nahrazuje klasickou žárovku 60 W s paticí E27. Klasickou žárovku 75 W s paticí E27 nahrazuje typ O-FULL SPIRAL E27 20 W, 4100 K, skl.číslo 510-116 za Kč 89,–. Poslední ve výčtu, náhrada za klasiku 100 W s paticí E27 je O-FULL SPIRAL E27 23 W, 4100 K, skl. číslo 510-115 s cenou Kč 95,–. V názvu úsporných žárovek je zakomponován jejich skutečný příkon, který je cca ¼ spotřeby tradiční žárovky o stejné svítivosti.

Samozřejmě v nabídce zůstávají i tradiční žárovky s paticí E27, s čirou baňkou o příkonech 25, 40, 60 a 75 W s jednotnou cenou Kč 10,–. V prodejnách jsou k dispozici také modifikace klasických žárovek s příkonem 40 W a reflektorem. O-E-14C040R50F, skl. číslo 516-221 (obr. 3), se závitem E14, v ceně Kč 25,– a O-E27C040R63F, skl. číslo 516-214 (obr. 4) se závitem E27, v ceně Kč 29,–.

Posvítit si lze samozřejmě i jinými, inovovanými zdroji, odvozenými z klasické žárovky. Takovou modifikací jsou žárovky halogenové. Svými vlastnostmi si udržují stále své místo na trhu. Mají zvýšenou svítivost, přitom barevná teplota je velice příznivá. Lineární žá-



obr. 2

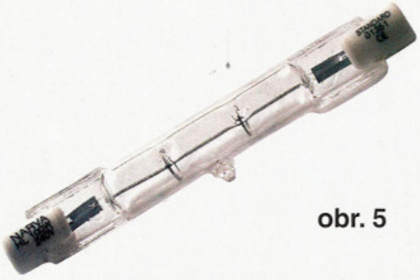
rovky do průmyslových reflektorů O-HAL.100W 78MM v ceně Kč 39,–, skl.číslo 516-208 (obr. 5) o příkonu 100 W a jejich výkonější provedení o příkonech 150, 200, 250, 300, 500 a 1000 W s délkou 118 mm. Úspornější náhradou za halogenové lineární žárovky pro délku 118 mm je upravená kompaktní zářivka s příkonem 24 W BALTA-24W 118MM skl.číslo 510-149 (obr. 6) s cenou Kč 292,–.



obr. 4

Zapomněli jsme na aplikace LED diod pro osvětlování? Nezapomněli. Jen široký rozsah osvětlovacích

prvků na bázi „ledek“ vydá na několik podobných článků. Všimněme si několika aplikací na síťové napětí 230 V. O-LED SPOT E27-A 1x1W COOL WHITE, skl. číslo 517-004,



obr. 5

cena Kč 249,–. Reflektorová bodová diodová žárovka s paticí E27 ve studeně bílé barvě o příkonu 1 W. Příznivci teplejšího odstínu bílé barvy mohou použít O-LED SPOT E27-A 1x1W WARM WHITE, skl. číslo 517-005 (obr. 7) ve stejné ceně Kč 249,– ve shodném mechanickém provedení. Tyto bodové žárovky E27, 1 W dodáváme také v barevném provedení s jednotnou cenou Kč 249,–. Barvy modrá, zelená, červená, žlutá (obr. 8).

Obdobně vyhlíží řada LED bodových žárovek na 230 V s příkonem 3 W. Jsou dodávány v barvách studená bílá, teple bílá, červená, žlutá, modrá, zelená ze jednotnou cenu Kč 299,–. Názvy jsou stejné, jen



obr. 6

na konci se mění podle označení barvy. O-LED SPOT E27-A 1x3W WARM WHITE, skl. číslo 517-011 je označení pro žárovku s teple bílým světlem, O-LED SPOT E27-A 1x3W RED pro červenou barvu. Použití těchto žárovek dává nové možnosti do rukou nejen bytovým architektům, ale všem domácím kutilům. Kromě úspory energie stojí za zmínku minimální tepelné namáhání okolí svítidla a dlouhá životnost.

O jiných hotových diodových světelných zdrojích příště. Musím upozornit na zajímavý námět pro bastlíře, jak si pořídit levné osvětlení z bílých ledek. V prodejnách GM Electronic je ve výprodejní ceně Kč 1,– LED dioda bílá, 5 mm, svíti-



obr. 7

vost 7000 mcd. Při odběru celého balení 500 ks je její cena dokonce jen Kč 0,50. Označení má LED 5MM WHITE 11000/15° VYPRODEJ, skladové číslo 511-713 (obr. 9). Jak ledku aplikovat snad není

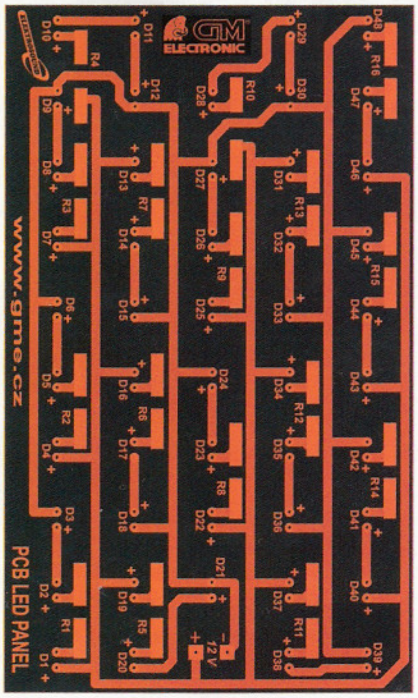


obr. 9

třeba bastlířům vysvětlovat. Ale jeden námět si přece neodpustím. Pro výrobou osvětlovací lišty nebo panelu pro napájení 12 V jsou v prodeji desky plošných spojů pro serioparalelní zapojení trojic LED diod. PCB-LED LISTA 24 LED 766-434 je lišta pro zapojení osmi trojic led na napětí 12 V s použitím vhodných odporů. Je předvrtaná, odpory lze použít jak s drátovými vývody, tak v smd provedení. Za cenu Kč 40,– si ušetříme leptání při výrobě desky plošného spoje.

Kdo potřebuje vyrobit větší světelný panel, ocení polotovar vrtané desky PCB-LED PANEL 48 LED, skl. číslo 766-436 (obr. 10) za Kč 85,–. Je také připraven pro napájení 12 V a montáž 48 LED diod.

Všechny způsoby jak si posvítit s výrobky z GM Electronic jsme dnes nevyčerpali. V prodejnách v Praze na Thámově 15, v Brně na Kolišti 9, v Ostravě, 28. října 254, v Plzni, Dominikánská 8 a na Slovensku v Bratislavě, Mlynské Nivy 58 si jistě najdete další náměty pro netradiční aplikace osvětlení. Nechte se také inspirovat webem www.gme.cz a www.gme.sk. Sekce dům, byt kancelář – osvětlovací technika.



obr. 10



obr. 8

RPM meter

Viliam Sabol

RPM meter je otáčkomer s rozsahom od 0 do 5 000 otáčok za minútu. Zariadenie je schopné merať s rozlíšením až stotín otáčok, a je teda vhodné použiť ho na meranie otáčavého pohybu pre prístroje s plynulou reguláciou otáčok (napr. sústruh...). Otáčavý pohyb je snímaný opticky reflexným optočlenom CNY70, ktorý sníma pruhy enkodéru umiestneného na rotore meraného prístroja. Otáčkomer funguje v troch režimoch. V RPM a RPS režime meria počet otáčok za minútu, resp. za sekundu, a v COUNTER režime počíta otáčky rotora. Špeciálnou funkciou je zadávanie počtu pruhov enkodéra, ktorou je možné zvýšiť presnosť merania na desatiny až stotiny otáčky.



Popis zapojenia

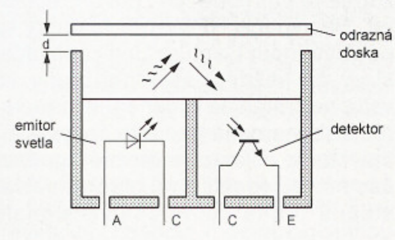
Základom konštrukcie (obr. 1) je mikroprocesor Atmel AVR - ATmega8. Je taktovaný externým kryštálom Q1 s frekvenciou 12 MHz a je doplnený o dvojicu keramických kondenzátorov C6 a C7, ktoré upravujú impedancie v obvode. Aby sa zabránilo externému resetu mikroprocesora, je k pinu RESET mikroprocesora pripojený pull-up rezistor R4. Mikroprocesor je možné preprogramovať bez väčšieho zásahu do zariadenia, pretože na programovací konektor sú vyvedené piny mikroprocesora potrebné pre sériové programovanie (RESET, MISO, MOSI, SCK). Z hľadiska bezpečnosti sa pri programovaní používa externé napájanie 5 V, a v tom prípade zabraňuje dióda D5 toku prúdu do zdrojovej časti zariadenia. Pri programovaní je nutné odpojiť zariadenie od siete.

Výstup optočlena CNY70 (obr. 2), odoberaný z kolektora fototranzistora, je privedený na PB0 - Input Capture Pin mikrokontroléra. Ako pull-up je použitý rezistor R3 s odporom 22 kΩ. S týmto odporom mikroprocesor rozlišuje nízku úroveň v prípade, keď na fototranzistor dopadá odrazené svetlo od bieleho pruhu enkodéra, a vysokú úroveň v prípade, keď sa svetlo z fotodiódy od čierneho pruhu neodrazí. Kolektorový prúd závisí tiež na vzdialenosti senzora od povrchu enkodéra. Pre správnu činnosť otáčkomeru je vhodné umiestniť senzor 2 až 6 mm nad enkodér. Senzor má vždy lepšie rozlíšenie, ak je os fotodiódy a fototranzistora kolmá na hranu pruhu enkodéra. Minimálna šírka pruhov enkodéra závisí na vzdialenosti senzora od povrchu enkodéra. Závislosť je znázornená v grafe na obr. 3.

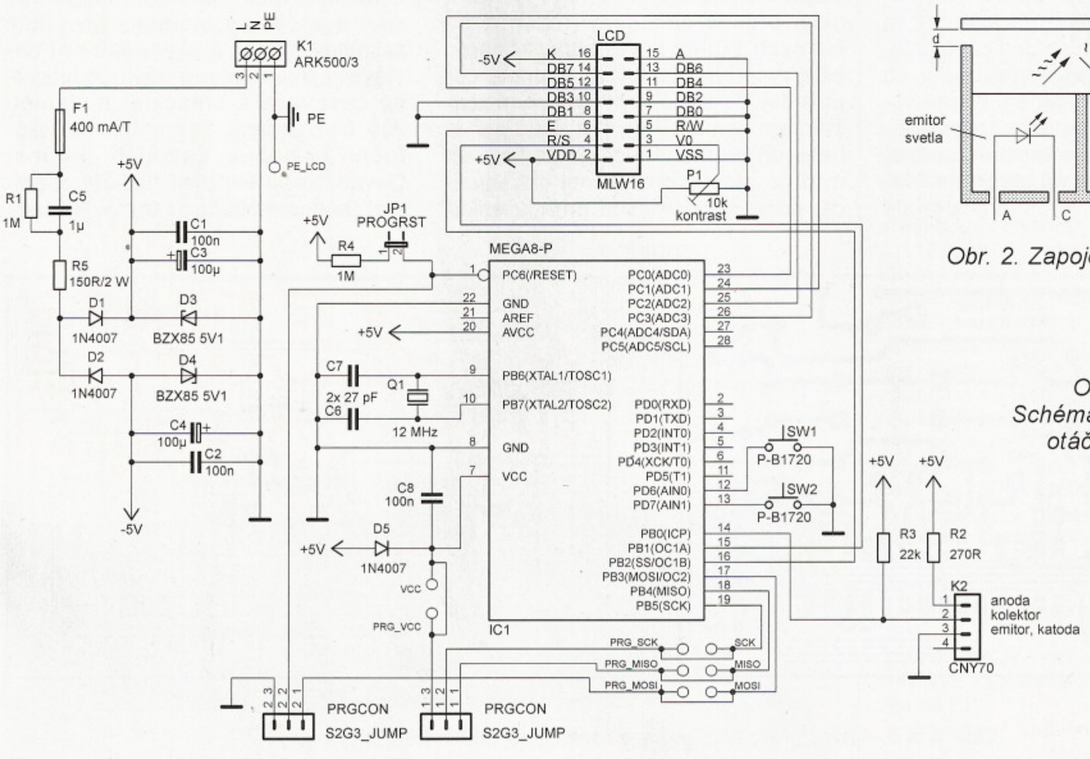
Na ovládanie otáčkomeru sa používajú tlačidlá SW1 a SW2, pripojené na piny PD6 a PD7. Pre zjednodušenie konštrukcie sú pre tieto piny zapnuté interné pull-up rezistory.

Namerané výsledky sú zobrazované na displeji so štandardným radičom HD44780. Displej komunikuje s mikroprocesorom v tzv. 4-bitovom režime, a je možný iba zápis do LCD, pretože R/W pin LCD modulu je uzemnený. Dátové linky LCD modulu sú cez konektor typu MLW16 pripojené na piny PC0 až PC3, RS a ENABLE na piny PB1 a PB2 mikroprocesoru. Kontrast displeja je možné nastaviť trimrom P1. V prípade, že kovový rám displeja nie je umiestnený v krabičke zariadenia, je potrebné ho z bezpečnostných dôvodov prepojiť s ochranným vodičom (PE).

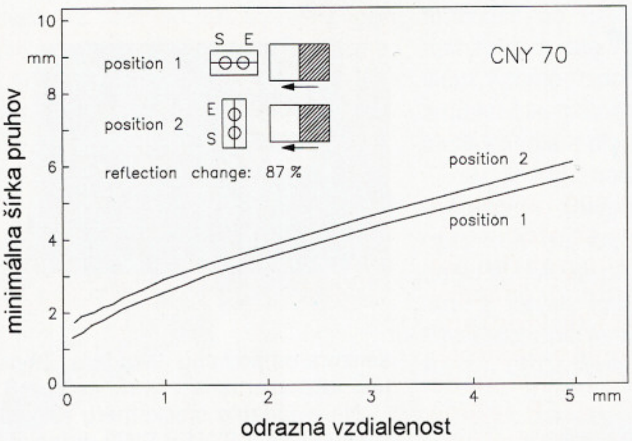
Zariadenie je napájané priamo zo siete 230 V/50 Hz bez použitia transformátora. Stabilizovaný zdroj napätia 5 V pre mikrokontrolér je tvorený sériovým kondenzátorom C5 spolu s vybíjacím rezistorom R1. Rezistor R5 obmedzuje prúdový náraz pri pri-



Obr. 2. Zapojenie CNY70



Obr. 1. Schéma zapojenia otáčkomeru



Obr. 3. Minimálna šírka pruhov enkodéra

pojení zariadenia do siete. Poistka F1 chráni zariadenie v prípade prierazu kondenzátora C5. Zdrojom näpatia 5 V pre mikroprocesor, optický senzor CNY70 a logiku LCD modulu, sú usmerňovacia dióda D1 a Zenerova dióda D3 na 5,1 V. Zápornú polvlnu striedavého sieťového napätia využívajú diódy D2 a D4, ktoré sú zdrojom pre podsvietenie LCD. Na výstupe zdroja sú použité kondenzátory C1 až C4 na vyhladenie napätia a obmedzenie prúdových špičiek pri pripojení zariadenia do siete.

Software

Zariadenie využíva mikroprocesor ATmega8, čomu je prispôsobený aj program, ktorý je napísaný v jazyku AVR Assembler v2. Po úprave zdrojového kódu je možné použiť aj iný mikroprocesor typu AVR s podobnými vlastnosťami. Všetky časové konštanty v programe sú odvodené od použitej taktovacej frekvencie 12 MHz, a preto pri použití iného hodinového zdroja je potrebné ich znovu prepočítať. Na výpočet RPM/RPS hodnoty sa používa Input Capture Unit časovača, ktorý pri každej nástupnej hrane vo vstupnom signále vygeneruje prerušenie a zaznamená hodnotu časovača - timestamp. Týmto je možné spočítať čas medzi jednotlivými otáčkami. Nástupná hrana vo vstupnom signále znamená, že senzor sníma prechod z odrazivej plochy na svetlo pohlcujúcu plochu, teda v prípade použitia enkodéra bude zariadenie reagovať na prechod z bieleho na čierny pruh. Aby sme dostali hodnotu RPM/RPS, musíme vydeliť čas odpovedajúci jednej minúte/sekunde časom medzi jednotlivými otáčkami. Pre nastavenie časovača sa ukázalo, že s použitím prescaler hodnoty 256 je presnosť postačujúca. Napriek tomu sú hodnoty času (v cykloch MCU) vysoké, a preto je pôvodný 16-bitový časovač rozšírený o ďalší bajt v prídavnom registri, ktorý je inkrementovaný v overflow prerušení časovača. Hodnota času 1 s pri frekvencii 12 MHz a prescaler hodnote časovača 256 je

12 000 000 / 256 = 46 875

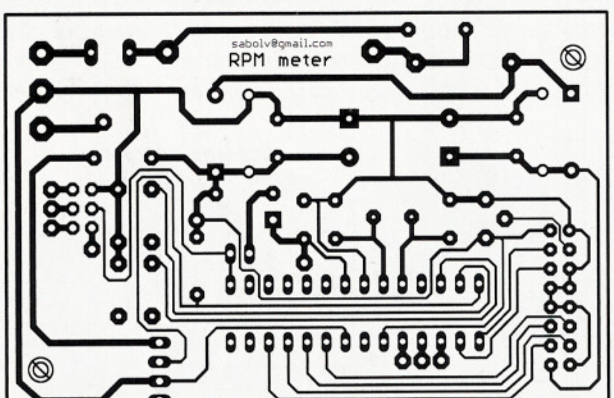
tikov časovača. Pre timestamp hodnotu, napr. 2130 tikov časovača, je počet otáčok za sekundu

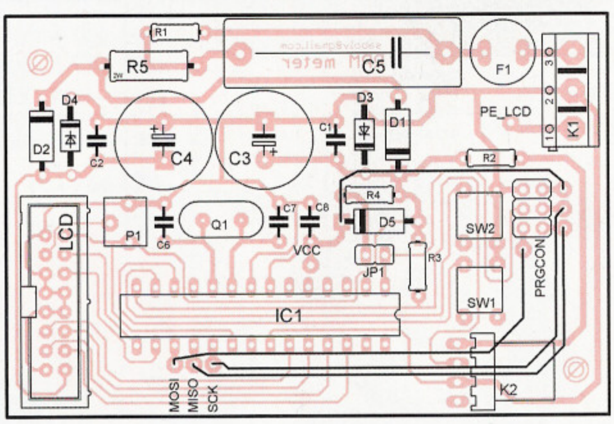
46 875 / 2130 = 22.

Ak sa pri rovnakých nameraných hodnotách naviac používa N významných pruhov enkodéra (rozumie sa čiernych pruhov), výslednú hodnotu ešte vydelíme N. Aby sa hodnoty odpovedajúce jednotlivým časovým konštantám nemuseli počítať stále počas behu programu, spočítajú sa len raz, a to po zmene premennej obsahujúcej počet významných pruhov enkodéra. Pre zobrazenie s presnosťou na desatiny (stotiny) sa pred delením vynásobí časová konštanta 10, resp. 100, a výsledná hodnota sa zobrazí s príslušným počtom desatinných miest. Ak je hodnota časovej konštanty taká vysoká, že ju nemožno násobiť, pretože by došlo k pretečeniu 24 bitového čísla, nie je možné v takomto prípade zobraziť výsledok s požadovanou presnosťou, a zariadenie nie je možné prepnúť do daného režimu.

Maximálny počet otáčok, ktorý je možné odmerať týmto prístrojom, je závislý na viacerých hodnotách. Závisí na taktovacej frekvencii mikroprocesora a na aktuálnom počte významných pruhov enkodéra. Čím vyšší je počet pruhov enkodéra, tým kratší čas má procesor na výpočet a zobrazenie výsledku za predpokladu, že počet otáčok je konštantný. Preto je dôležité pre konkrétne použitie zariadenia zvoliť hodnoty tak, aby počet cyklov potrebný na výpočet a zobrazenie údajov na výstup bol vždy menší ako počet cyklov medzi prerušeniami zo vstupného snímača enkodéra. Maximálny počet pruhov enkodéra je preto obmedzený na 64, čo postačuje na meranie otáčok v rozsahu od 0 do 5000.

Zariadenie sa ovláda tlačidlami, ktoré je možné pripojiť na takmer ľubovoľný port mikroprocesora. Kľudový stav pre pin tlačidlá je log. H kvôli použitiu pull-up rezistoru, pri stlačení je to log. L. Prekmity tlačidiel sú vyriešené softwarovo pomocou časovača, ktorý pravidelne kontroluje ich stav. Ak sa za určitý počet meraní stav tlačidla nezmení, je takýto stav stabilný a na tento stav môže program reagovať. Každé tlačidlo musí mať teda v pamäti uložený posledný nameraný stav a počítadlo meraní - tzv. čítač zákmitov. Meranie stavu tlačidiel nastáva v overflow prerušení 8-bitového časovača s prescaler hodnotou 256, čo znamená, že meranie sa uskutoční približne každých 5,4 ms. Osvedčilo sa testovať tlačidlá osemkrát (hodnota čítača zákmitov 8), teda



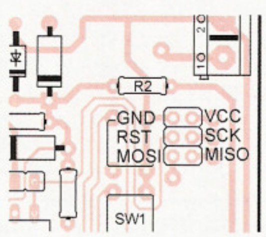


Obr. 4 a 5. Návrh plošného spoja a rozloženie súčiastok na doske

tlačidlo musí zostať v nezmenenom stave asi 43,6 ms, aby zariadenie reagovalo na jeho stlačenie (uvoľnenie). Tlačidlo SW2 sa používa na prepínanie režimov zariadenia, tlačidlo SW1 spúšťa alternatívne funkcie pre konkrétny režim. Pre režim RPM/RPS tlačidlom SW1 prepíname presnosť zobrazovania na desatiny, resp. stotiny, ak je daný výpočet možný. V režime počítadla tlačidlom SW1 nulujeme hodnotu počítadla. Stlačením tlačidla SW1 so súčasným podržaním tlačidla SW2 sa dostane zariadenie do režimu, v ktorom je možné nastaviť tlačidlom SW1 hodnotu pruhov enkodéra. Z tohoto režimu sa dostaneme späť opäť stlačením tlačidla SW1 so súčasným podržaním tlačidla SW2, zároveň sa uloží počet pruhov enkodéra do pamäte EEPROM. Do SRAM pamäte sa okrem dopredu spočítaných časových konštánt ukladajú aj aktuálny režim zariadenia a režim zobrazovania desatinnej čiarky.

Implementované sú všetky štandardné inštrukcie na komunikáciu s modulom LCD, po malej úprave kódu je možné použiť aj iný typ displeja (iný font, počet riadkov a stĺpcov) s rovnakým radičom. Po každej inštrukcii je potrebné počkať presne stanovený čas, kým LCD vykoná požadovanú inštrukciu, na čakanie sa používajú funkcie s aktívnym čakaním (DELAY_MS, DELAY_US). Pre zápis dát do LCD sa používa funkcia LCD_DATA, ktorá zapíše obsah registru r16 na aktuálnu pozíciu v LCD. Inštrukcie sa zapisujú do LCD pomocou LCD_INSTR v podobe bajtu, uloženého v r16.

Mikroprocesor ATmega8 je dodávaný s nastavením, ktoré používa interný oscilátor ako hodinový zdroj. Pred používaním programu je potrebné preprogramovať poistkové bity. Prednastavené hodnoty poistiek sú:



Obr. 6. Programovací konektor

hfuse = 0xD9
lfuse = 0xE1

Pre správne nastavenie zariadenia tak, aby používalo 12 MHz externý kryštál ako hodinový zdroj je potrebné zmeniť SUT0:1 = 1:1, CKSEL0 = 1 (Crystal Oscillator, slowly rising power). A pomocou CKOPT = 0, CKSEL1:3 = 1:1:1 nastavíme externý vysokofrekvenčný kryštál ako hodinový signál. Výsledné hodnoty poistkových bitov sú teda:

hfuse = 0xC9
lfuse = 0xFF

Poistky je možné v programe Avrdude zmeniť nasledujúcim príkazom:

avrdude -P lpt1 -c bsd -p m8 -U lfuse:w:0xFF:m -U hfuse:w:0xC9:m

za predpokladu, že používame programátor typu bsd pripojený na port lpt1.

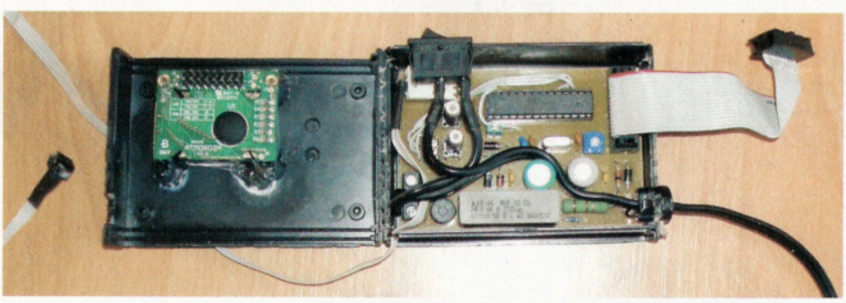
Zapojenie programovacieho konektora na doske (zobrazenie zo strany súčiatok) je na obr. 6.

Zdrojové kódy programu v asembleri, preložený program a vzory odrazných kolies s rôznym počtom pruhov si môžete stiahnuť z internetu na *http://www.aradio.cz*. Prípadné otázky alebo pripomienky posielajte na adresu *sabolv@gmail.com*.

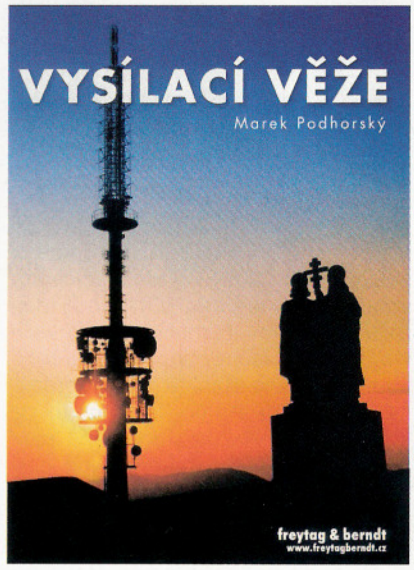
Zoznam súčiastok

R1, R4	1 MΩ
R2	270 Ω
R3	22 kΩ
R5	150 Ω, 2 W
P1	trimer 10 kΩ
C1, C2, C8	100 nF
C3, C4	100 μF
C5	1 μF
C6, C7	27 pF
D1, D2, D5	1N4007
D3, D4	BZX85 5V1
IC1	ATmega8-16PU, naprogramovaný
Q1	12 MHz
LCD displej	MC0802A-SYL/H (GM electronic)
F1	400 mA/T, radiálna poistka
K1	ARK500/3
K2	konektor PSH02-04W (GM electronic)
SW1, SW2	tlačidlo P-B1720 (GM electronic)

reflexný optočlen CNY70 - pripojený na konektor K2



NOVÉ KNIHY



***Podhorský, Marek:* Vysílací věže. Vydalo Nakladatelství freytag & berndt Praha a České Radiokomunikace a. s. v r. 2009; 160 stran A4, vázané.**

Publikace ve 36 kapitolách přibližuje 36 nejvýznamnějších televizních a rozhlasových vysílačů naší vlasti - z těch známějších např. Cukrák, Černá hora, Ještěd, Kleť, Kojál, Liblice, Lysá hora, Topolná.

Každá kapitola obsahuje fotografie vysílací věže a základní informace (orientační umístění v mapce ČR, GPS souřadnice, nadmořskou výšku, výšku objektu a typ konstrukce). Dále si o každém vysílači můžeme přečíst několik stran textu - zajímavostí z historie stavby až po současnost.

Na mnoha vrcholcích našich hor a kopců vznikaly již v 19. století rozhledny, chaty a hotely, a proto statě o historii začínají často právě v těchto letech. Například o kótě Klínovec (1244 m n. m.) si můžeme mj. přečíst, jak zde r. 1817 vystavěli první dřevěnou rozhlednu, r. 1884 kamennou a r. 1908 hotel. Z hlediska radiotechniky je ale zajímavější mladší historie vrcholu Klínovce, o které se dočteme, že zde r. 1957 postavili radioamatéři pod hlavičkou Svazarmu televizní vysílač, a Klínovec se tak stal prvním místem s TV vysílačem v západních Čechách. Dočteme se o prvních úspěších i problémech šíření TV signálu z Klínovce a také o tom, jak zde byla r. 1967 vybudována vysílací věž, která i s nástavcem měří 90 m. Jako u velké části jiných vysílačů končí historie v době nedávno vzdálené popisem montáže nových anténních systémů pro vysílání digitální televize DVB-T.

Knížka obsahuje mapku vysílačů digitální TV v ČR k 20. 5. 2009.

Publikaci je možné zakoupit v e-shopu Českých Radokomunikací za cenu 399 KČ včetně DPH:

www.shop.radiokomunikace.cz

OK1HYN

Dorozumívací zařízení

Jaroslav Selucký

Byl jsem požádán, zda by bylo možné navrhnout dorozumívací pultíky pro více než dvě stanice. Zařízení by mělo mít formu interkomu v omezené verzi pro více účastníků. Po prostudování literatury a několika verzích jsem odzkoušel uvedené zařízení.

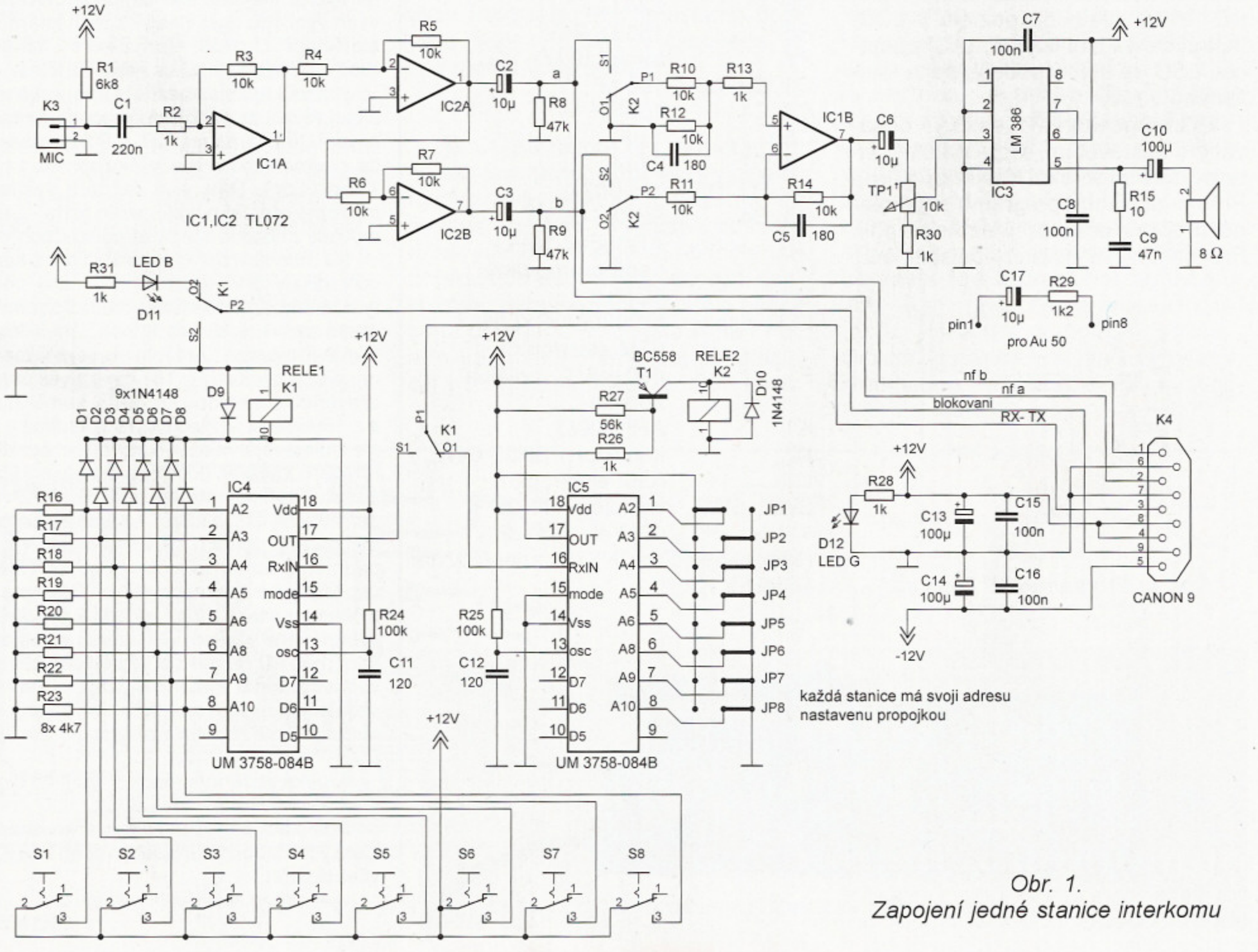
Popis zapojení

Úplné schéma jedné stanice je na obr. 1. Je použito 8 stejných pultíků pro 8 účastníků. Celá síť je propojena 9žilovým kablíkem. Každá stanice obsahuje kodér adresy, přijímač a mikrofon se zesilovačem. Napájení všech stanic je společné, zapíná je určená stanice. Žádná stanice není nadřazená. Propojení stanic je uvedeno na konci článku. Každá stanice má pevně nastaven svůj přijímací kód propojkami JP1 až JP8 a všechny jsou stále v poloze příjem. Po stisknutí některého z tlačítek se vyšle kód, který přijímají všechny stanice. Ve stanici, která má nastavený stejný kód propojkami JP1 až JP8, sepne relé 2, které připojí zvolený pultík k výstupnímu zesilovači a volající stanice může hovořit. Současně se na všech pultících rozsvítí modrá LED (D11), která vizuálně imituje blokování, aby další hovory nebyly uskutečňovány. Ostatní stanice tento hovor neslyší, protože nebyl aktivován jejich přijímací kód. U vysílající stanice relé 1 odpojí tuto stanici od příjmu, relé 2 této stanice není sepnuto, a tudíž není vlastní příposlech. Po zhasnutí modré LED se může připojit jiný účastník. Já jsem měl k dispozici obvody UM3758-084B, které obsahují 8 adresových vstupů, tak je možno zapojit až 8 stanic podle potřeby. Přijímací obvod IC5, který je součástí stanice, má nastavený ten samý kód jako vysílací obvod IC4. Propojky umožňují použít všechny desky se stejným motivem spojů.

Stiskem a držením tlačítek S1 až S8 se navolí v IC4 kód volaného účastníka, přes diody D1 až D8 se kladné napětí přenese na pin *15* tohoto obvodu, ten přejde do módu vysílání kódu určené stanici a současně sepne relé 1, jehož jeden kontakt připojí pin *17* (OUT) na vodič *3* sběrnice, a druhý přepínací kontakt sepne modrou LED indikující blokování, které tak signalizuje ostatním účastníkům vizuální zákaz volání do sítě. Tato indikace je vodičem *9* sběrnice rozvedena ke všem účastníkům.

Současně se iniciuje obvod IC5, který je na příjmu a má navolen stejný kód jako volající. Výstup tohoto obvodu (pin *17*) přejde na úroveň L, tranzistor T1 sepne relé 2 a jeho přepínací kontakty připojí koncový zesilovač IC3 na vodiče *1* a *2* sběrnice.

Druhou částí zařízení je audiomodul. Signál z elektretového mikrofonu je veden na IC1A, se ziskem nastaveným rezistorem R3 tak, aby na výstupu IC1A bylo asi 300 mV. Toto napětí je dostačující pro vybuzení koncového zesilovače. Max. rozkmit může být více jak 1 V, ale koncový zesilovač by byl už v limitaci, případně regulátor hlasitosti by musel být na minimu. Následuje IC2A, z jehož výstupu je signál přes C2 vyveden na vodič *2* sběrnice a přes IC2B, který obrací fázi, na vodič *1* přes C3. Symetrický signál má vyšší odolnost vůči rušení a dalším nežádoucím vlivům v rozvodu spojovacího vedení. Signál je dále veden na přepínací kontakty relé 2, které jsou v klidové poloze na GND. Při aktivaci IC5 se tyto kontakty přepojí na oba vodiče (*1* a *2*) sběrnice. Symetrický signál je přiveden na vstupy IC1B, na jeho výstupu je asymetrický



Obr. 1. Zapojení jedné stanice interkomu

signál, který je přes kondenzátor C6 veden na trimr TP1 s prodlouženou osičkou pro nastavení požadované hlasitosti. Dolní vývod TP1 je „podepřen“ rezistorem R30, aby byla zachována minimální hlasitost i při běžci TP1 na zemním konci. Následuje koncový zesilovač s IC3 LM386, který je v doporučeném zapojení. Na výstupu je Boucherotův člen *RC* a přes C10 je připojen malý reproduktor s impedancí 8 Ω. Zesílení obvodu IC3 je interně nastaveno na 20, ale pokud by bylo nutné větší zesílení, tak je možno mezi piny *1* a *8* zapojit *RC* článek C17, R29. Na desce je na tuto možnost pamatováno, zde není využita.

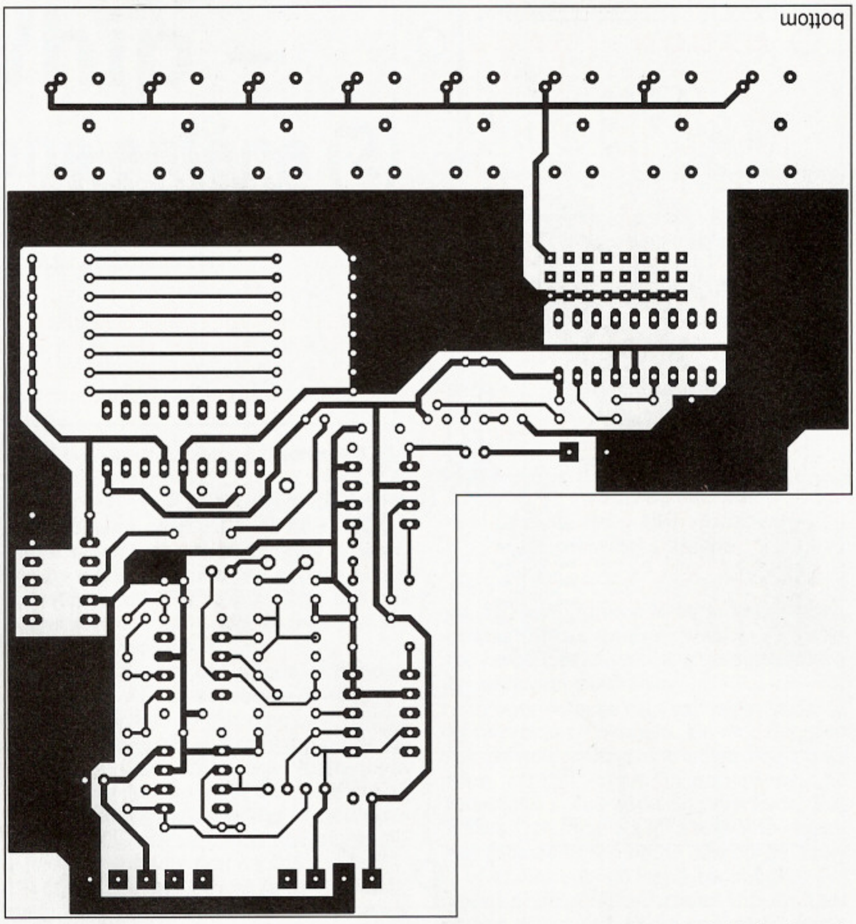
Mechanické provedení a součástky

Všechny součástky jsou na jediné oboustranné desce 120 x 112,5 mm s výřezem pro reproduktor. Na desce je 8 tlačítek pro volbu účastníka, i když by jich stačilo jen 7, protože sám sobě nevolám. Je to z důvodu, aby všechny desky mohly mít stejný motiv spojů a rozlišeny jsou pouze jumpery JP1 až JP8 nastavenými pro každý pultík jiným kódem. Tak bude mít pultík č. 1 nastaven kód 1 na pinu *1* obvodu IC5, pultík č. 2 nastaven kód 2 na pinu *2* obvodu IC5 atd. Pultík č. 1 bude mít první tlačítko žluté, ostatní rudé, pultík č. 2 bude mít druhé tlačítko žluté, ostatní rudé atd. Toto odlišné tlačítko nebude používáno, je pouze z výše uvedených důvodů.

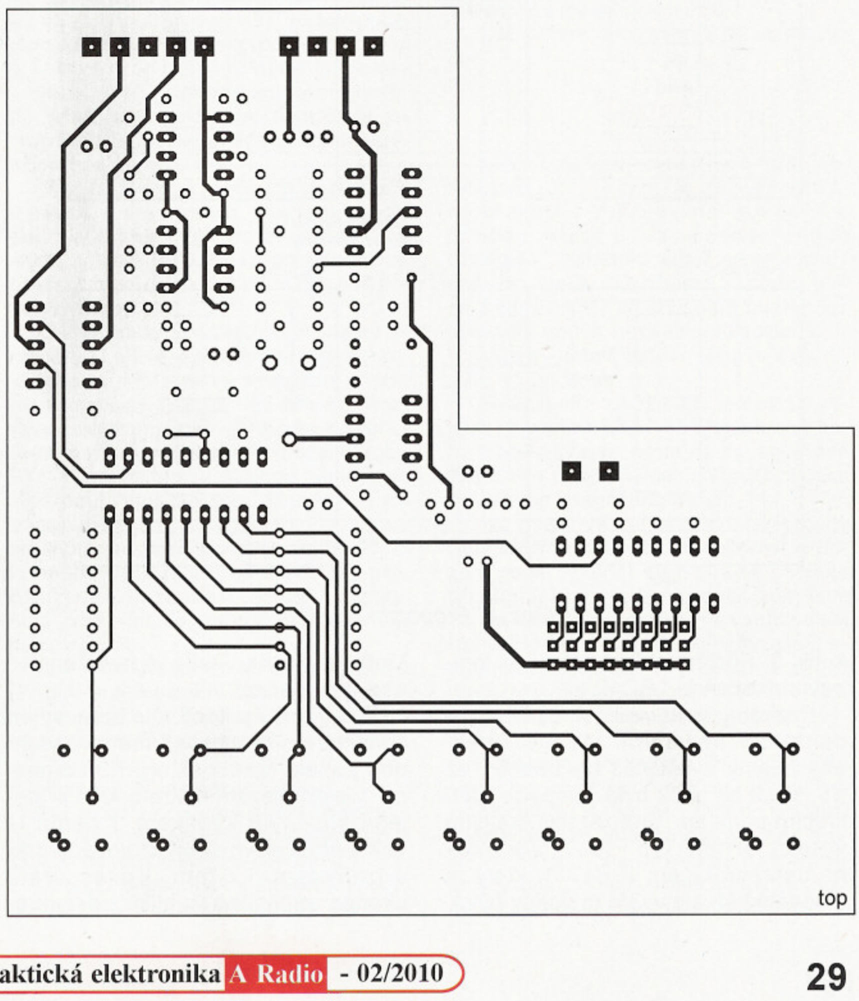
Všechny pultíky jsou propojeny kabeláží kladenou do lišt. Je vhodné použít vodiče s větším průřezem, aby se příliš neuplatnil jejich odpor při delším vedení. Nf kablík je symetrický stíněný. Odbočení pro jednotlivé pultíky je 9pinovým konektorem CANNON, do kterého se zasouvají příslušné protikusy z jednotlivých pultíků. Ke kabeláži je také připojen napájecí zdroj. Pokud není zapnut stále, zapíná ho účastník, který přichází na pracoviště jako první. Napájecí zdroj by měl dodávat napětí ±12 V při zátěži až 1 A. Zapojení zdroje je klasické, každý si jej zhotoví podle svých požadavků. Na centrální rozvod se připojí zem na kolíky konektorů *6* a *7*, kladné napětí na kolíky *4* a *8*, záporné napětí na

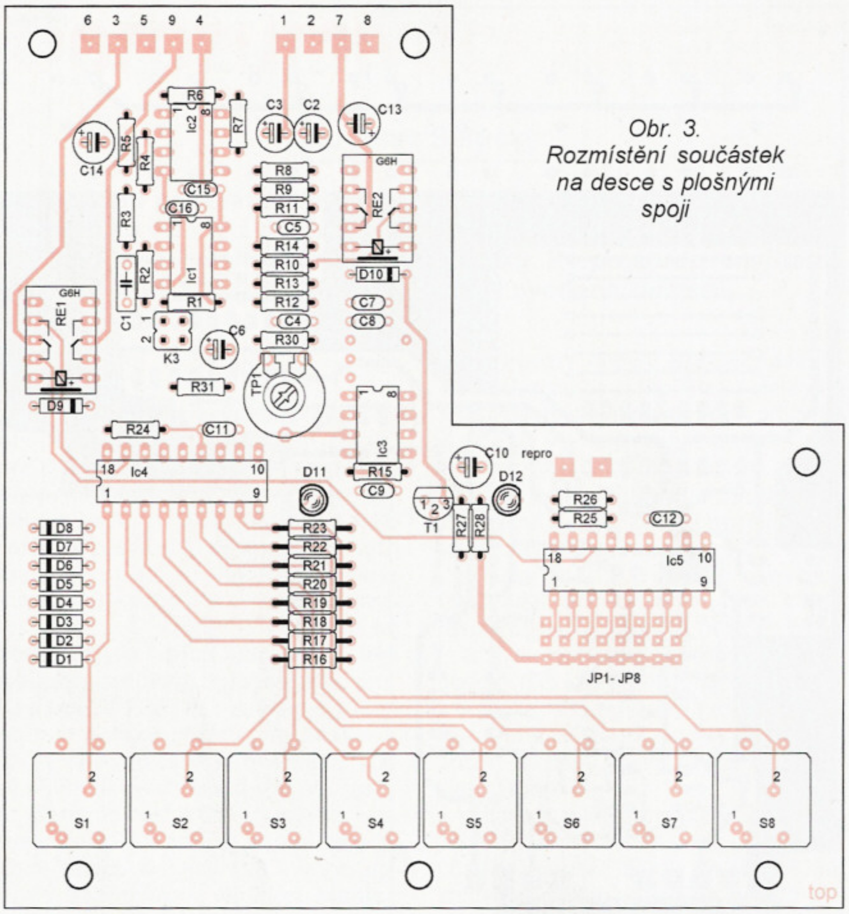
Tab. 1. Tabulka zapojení adresovacích jumperů

stanice	pin IC5 1	2	3	4	5	6	7	8
1	H	L	L	L	L	L	L	L
2	L	H	L	L	L	L	L	L
3	L	L	H	L	L	L	L	L
4	L	L	L	H	L	L	L	L
5	L	L	L	L	H	L	L	L
6	L	L	L	L	L	H	L	L
7	L	L	L	L	L	L	H	L
8	L	L	L	L	L	L	L	H

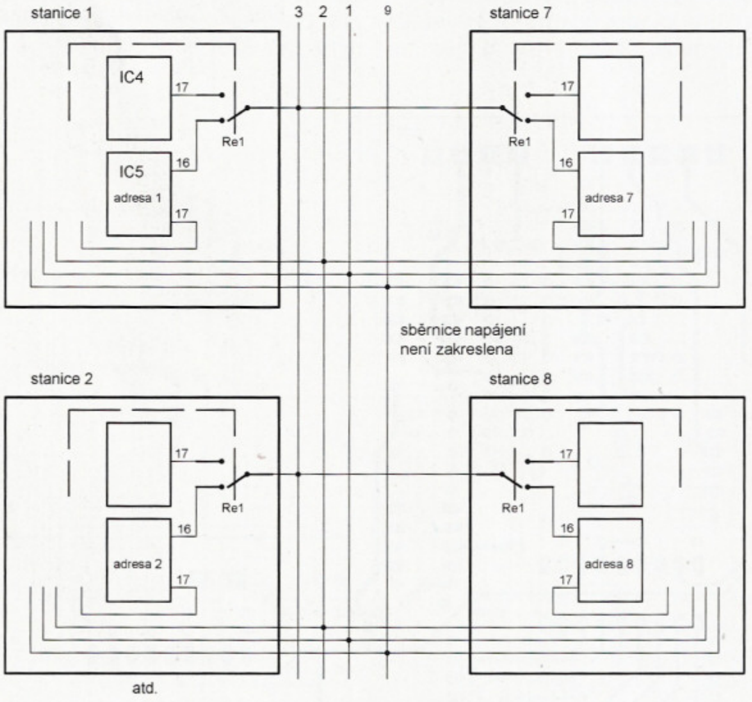


Obr. 2. Deska s plošnými spoji interkomu v měřítku 1:1 (120 x 112,5 mm)





Obr. 3. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji



Obr. 4. Propojení stanic

kolík *5*. Přítomnost napájení je indikována zelenou LED12.

Rezistory jsou velikosti 0207, kondenzátory miniaturní vysoké 7 mm, aby nebyly vyšší než tlačítka S1 až S8, která by jinak byla „utopená" pod krycím panelem, protože tlačítka jsou vysoká 10 mm. Typ P-B1715 je možné nahradit typem P-B1711, který je elegantnější, ale v GM málokdy bývá.

Motiv spojů na desce je navržen pro oba typy tlačítek.

Elektretový mikrofon je upraveným konektorem zasunut otvorem ve vrchním panelu do konektoru K3 na desce. Vlastní kapsle mikrofonu je připojena stíněným kablíkem, k němu je volně přiložen měděný izolovaný drát s průřezem 1,5 mm. Konec drátu i konec stíněného kablíku od mikrofonu připájíme na dvouřadé lámací kolíky. Celek, který by měl mít délku do 20 cm, vložíme do smršťovací bužírky. Takto vytvořený celek je možné opatrně ohýbat a přizpůsobit tak vhodnou polohu pro hovor a proti případné akustické vazbě. Konektor K3 je uříznut ze dvouřadé dutinkové lišty vysoké 8,3 mm a zapájen do desky.

Závěr

Dorozumívání je funkční, volaní účastníci musí být v dosahu, jinak by požadovaný hovor nemohl být uskutečněn. Nedostatkem zařízení je nemožnost vyzvánění, dále není prosvětleno volané tlačítko. Také není zajištěno úplné blokování, aby nebylo možné se připojit na sběrnici, když svítí LED „obsazeno" (D11). Vzhledem k jednoduchosti jsou tyto nedostatky vyváženy nižší cenou a menším počtem propojovacích vodičů.

Seznam součástek pro 1 pultík

R1	6,8 kΩ
R2, R13, R26, R28, R30, R31	1 kΩ
R3	10 kΩ, viz text
R4, R5, R6, R7, R10, R11, R12, R14	10 kΩ
R16 až R23	4,7 kΩ
R15	10 Ω
R24, R25	100 kΩ
R27	56 kΩ
R29	1,2 kΩ, viz text
TP1	10 kΩ
C1	220 nF, MKT
C2, C3, C6	10 µF, miniaturní
C4, C5	180 pF, keramický
C7, C8, C15, C16	100 nF, keramický
C9	47 nF, keramický
C10, C13, C14	100 µF/25 V, mini.
C11, C12	120 pF, keramický
C17	10 µF, viz text
IC1, IC2	TL072
IC3	LM386
IC4, IC5	LM3758-084B
T1	BC558
D1 až D10	1N4148
D11	LED 3 mm, modrá
D12	LED 3 mm, zelená
K3	viz text
K4	CANNON 9
S1- S8	P-B1715
mikrofon	MCE 100 (GM)
Re1, Re2	relé MP (GM)
JP1 až JP8	zkratovací kolíky
lámací lišty	

Literatura

[1] *Belza, J.*: Kodér - dekodér s obvody série UM3758. Amat. radio 12/93, s. 22.

[2] *Jurkovič, K.; Zodl, J.*: Príručka nízkofrekvenčnej obvodovej techniky. Alfa, Bratislava 1985.

[3] Zapojení s operačními zesilovači. Konstrukční elektronika 3/96.

[4] *Meca, P.*: Integrované výkonové zesilovače. AR-B 2/97.

Mini-Whip –
– ostře sledovaná anténa (2)

Ing. Miroslav Procházka, CSc.

K mému článku v PE 11/2009 jsem dostal řadu připomínek, na které jsem postupně odpovídal. Jsem rád, že redakce PE připravila možnost širší diskuse k problematice M-W a otiskla většinu připomínek (PE 1/2010), jež jsem na její výzvu do redakce přeposlal. Mám tedy možnost reagovat na připomínky souhrnně.

Předně bych chtěl zdůraznit, že k praktické činnosti antény jsem neměl žádné výhrady a souhlasím se zkušenostmi uživatelů. Někteří pisatelé mě dokonce podezřívali, že jsem M-W neměl ani v ruce. To je samozřejmě omyl (viz závěr).

Největší rozruch vyvolala moje poznámka o technické mystifikaci, která se však týkala zavádějícího vysvětlení původního autora M-W (Roelof Bakker, PA0RDT) k zásadní činnosti malé anténní plošky. Podle reakce některých uživatelů M-W jsem dospěl k názoru, že po přečtení tohoto slova již dále nečetli další text a vynesli odsuzující názor. Někteří text dočetli a popřemýšleli, jak vlastně M-W funguje.

Jeden z účastníků diskusního fóra (text se již nedostal do PE 1/2010) si pravděpodobně vzpomněl na sedmdesátá léta minulého století a na elektronické aktivní antény (např. autoantény), třeba i na práce prof. Meinkeho a reagoval následovně:

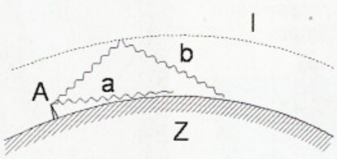
„Aktivní autoanténa a Mini-Whip (M-W) jsou téměř stejné, akorát je tam nahrazen 30cm bičík ploškou z kuprextitu a je tam dodán ještě druhý tranzistor, který vykompenzuje ztráty na vedení atd.

Abychom mohli objektivně porovnat příjmové vlastnosti M-W, museli bychom to srovnávat vždy třeba s dipólem na KV, pak s dipólem na SV, DV...

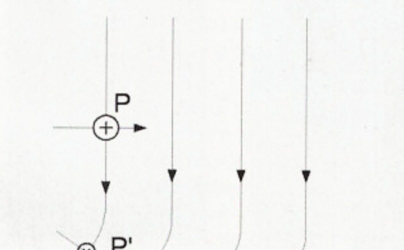
Půlvlnný dipól se ziskem 0 dB na KV, natož anténa se ziskem +5 až +8 dB, to nejde srovnávat – to musí M-W prohrát, ale na SV má už drátová anténa oproti teoretickému půlvlnnému dipólu zisk přibližně minus 6 až 10 dB, u dlouhých vln je ten zisk ještě slabší.

M-W má přibližně stejné vlastnosti na KV, SV i DV (teoreticky nekonečná impedance vstupního tranzistoru); ta ploška se chová jako drát odpovídající délce vlny podle frekvence. Kdyby bylo vše ideální, tak se ploška u M-W chová jako drát několik desítek metrů dlouhý na KV, několik stovek metrů dlouhý na SV a kilometry dlouhý drát na DV.

Oproti ideální anténě je M-W slabší, ale v porovnání s reálnými prostorově omezenými anténami pak M-W prostě vyhrává.“



Obr. 1. Schéma šíření rádiových vln podél zemského povrchu: a – vlna přízemní, b – prostorová (schematicky), Z – Země, I – ionosféra, A – vysílač



Obr. 2. Rozložení siločar elektromagnetického pole DV. P – tok energie DV, P´ – ztráty energie v polovodivé zemi

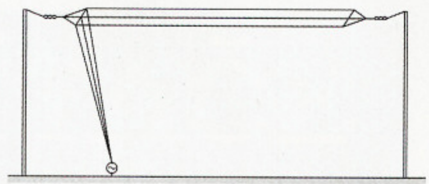
K předešlému by bylo třeba stručně doplnit něco o šíření dlouhých vln (tj. 30 až 300 kHz) a velmi dlouhých vln (3 až 30 kHz). Tyto rádiové vlny se šíří podél zemského povrchu jako povrchová vlna a odrazem od dolní hranice ionosféry (vrstva D a E) v jakémsi kulovém vlnovodu, jehož jednu stěnu tvoří komplexní povrch Země a druhou zmíněná spodní hranice ionosféry (obr. 1).

Podobně jako v kovových vlnovodech v pásmu cm a mm vln, interferují spolu paprsky odražených vln a vytvářejí tok energie, který je nasměrován stěnami vlnovodu podél stěn, v našem případě podél povrchu Země.

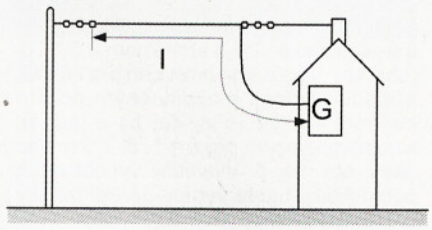
DV se odrážejí od stabilních vrstev ionosféry D a E a jejich šíření není doprovázeno ostrými změnami intenzity příjmu nebo krátkými přerušeními spojení. Rozložení elektromagnetického pole v dlouhovlnném vlnovodu je quasihomogenní (obr. 2) a příjem vertikální anténou (sondou ve vlnovodu) není ovlivněn žádným úhlem dopadu. Příjem takovou „dlouhovlnnou anténou“ je závislý pouze na její elektrické délce (l/λ), případně elektricky prodloužené zařazením koncové kapacity, např. podle obr. 3a, nebo hodně historicky podle obr. 3b.

SV (100 kHz až 1,5 MHz) na rozdíl od DV potřebují ke svému odrazu jinou „kvalitu“ vrstev D, E, F ionosféry. Složení ionosféry je mimo jiné závislé na denních, popřípadě nočních hodinách, navíc jsou DV tlumeny průchodem ionosférou. Tento krátký exkurs do teorie šíření rádiových vln by snad měl postačit; jinak doporučuji pročíst odbornou literaturu, např. [1].

Z textu připomínek a konečně i podle autora M-W R. Bakkera existuje představa, že hlavní funkce M-W je založena na existenci malé anténní plošky připojené na vstup oddělovací a impedančně přizpůsobovací elektroniky.



Obr. 3a. Příklad dlouhovlnné antény s kapacitní zátěží



Obr. 3b. Historická rozhlasová přijímací L-anténa

Připomínky se zabývají nejen technickými problémy pisatelů, ale mnozí vyjadřují určitou nedůvěru k teoretickým úvahám. Chtěl bych připomenout, že teoretické práce pánů Sommerfelda, Šulejkina, van der Pola aj. a zejména objevitele rádiového spojení G. Marconiho stály – před více jak sto lety – na počátku poznání principů šíření rádiových vln (zejména dlouhých), takže dnešní DX-mani mají na koho vzpomínat.

Abych vyhověl těm, kterým „nevoní“ teorie, a milovníkům praktického „bastlení“, rozdělil jsem následující text na část teoretickou a část praktickou.

Čtenáři si mohou vybrat, jak se jim zalíbí.

Teorie

V následujícím textu uvedu další teoretické důkazy tvrzení, že zdrojem užitečného signálu M-W je plášť koaxiálního přívodu, který je ve vhodném místě uzemněn. Ostatně i autor antény M-W (viz obr. 1 v PE 1/2010, str. 31) takto učinil, i když nikoliv ve vhodném místě, což je spodní konec vertikální části koaxiálního kabelu, neboli pata antény (viz obr. 1 v PE 11/2009, str. 31).

Použil jsem náročnější teoretický výpočet a stanovil jsem rozložení elektrického napětí (resp. náboje) na soustavě M-W jako celku, tj. včetně vertikální části přívodního koaxiálního vedení.

Na místo využití principu reciprocity (kdy se předpokládá, že proudové rozložení podél anténní struktury se shoduje při příjmu i při vysílání) použil jsem jako zdroje užitečného signálu na vstupu elektroniky M-W působení vnějšího elektromagnetického pole. K výpočtu je použit moderní výpočetní program SUPER NEC s výhodným a názornějším grafickým výstupem.

Na obr. 4 je znázorněn jednoduchý vertikální vodič nad vodivou rovinou, na jehož vrcholu je umístěn „přijímač“. Délku vodiče (a pozici anténní sondy) jsem zvolil l = 10 m a počítá se rozložení potenciálu C (v coulombech – *definici této jednotky lze nalézti ve většině středoškolských*

Rozložení náboje (napětí) podél vertikálního monopólu na běžné zemi (Sommerfeld)

f [MHz]	0,2	0,5	1,0	10
Náboj [coulomb, C]	12.10^{-16}	14.10^{-16}	19.10^{-16}	$8,8.10^{-15}$

Tab. 1. (Vlevo) Náboj v bodě umístění elektroniky; l = 5 m dlouhý uzemněný vodič

Tab. 2. (Vpravo) Náboj v bodě umístění elektroniky, různá vzdálenost paty vodiče od země h, poloha elektroniky ve stálé výšce 10 m nad zemí

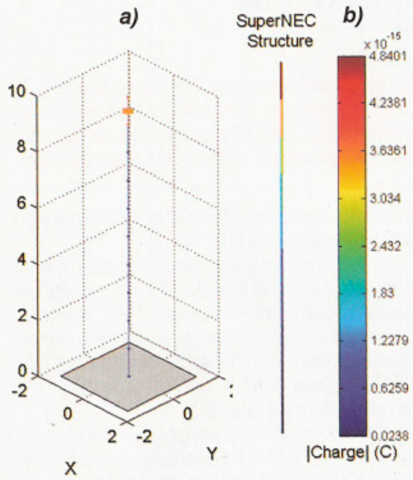
f = 0,5 MHz	l = 10 m; h = 0 m	l = 9 m; h = 1 m	l = 5 m; h = 5 m	l = 2,5 m; h = 7,5 m
Náboj [C]	$4,8.10^{-15}$	$2,94.10^{-15}$	$2,11.10^{-15}$	$12,9.10^{-16}$

knih o fyzice) podél vodiče v závislosti na dopadající vertikálně polarizované elektromagnetické vlně s kmitočtem 0,5 MHz (obr. 4b). Výpočet je proveden pro několik případů. Jednak s uzemněným dolním koncem vodiče (obr. 4a, b) a jednak s volným koncem pro *h* = 1, 5, 7,5 m nad zemí, obr. 5a, b. Výsledky vypočtených potenciálů v místě vstupu do elektroniky M-W jsou shrnuty v tab. 2.

Pozn.: Z důvodu vhodného grafického zobrazení je zvolen omezený rozměr zemní plochy, ale výpočet je proveden pro Sommerfeldovu zemní plochu o velikosti 100 m².

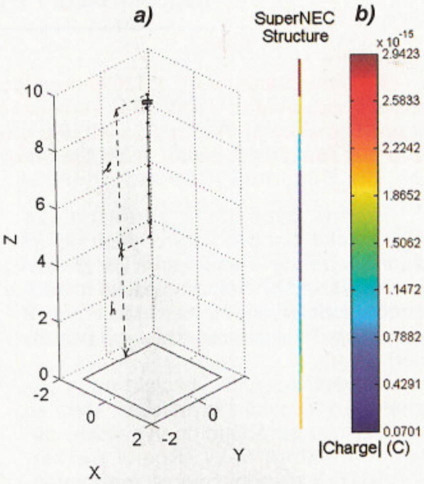
Rozdíl potenciálů na vrcholu vodiče (mezi uzemněným vodičem a volným vodičem, a pro různé délky) je zcela zřejmý, takže bych si dovolil tvrdit, že zásadní funkce vertikálního monopólu s „přijímačem" na vrcholu je nezpochybnitelná.

Uvedený výpočet byl proveden také pro délku vertikálního vodiče *l* = 5 m a pro různé kmitočty na středních vlnách (tab. 1). Čtenář jistě zaznamená rozdílné hodnoty ve prospěch vyšších kmitočtů oproti DV. Toto zjištění je sice logické (jde o relativně kratší efektivní vodič), ale praktické zkušenosti některých uživatelů jsou opačné. Příjem na dlouhých vlnách byl samozřejmě lepší (viz informace o šíření dlouhých vln na začátku tohoto článku).



Obr. 4a. Vertikální vodič (monopól) v pravoúhlé souřadné soustavě; l =10 m, uzemněný, h = 0, přijímač u vrcholu

Obr. 4b. Rozložení náboje podél uzemněného vertikálního vodiče



Obr. 5a. Vertikální vodič l = 5 m, h= 5 m

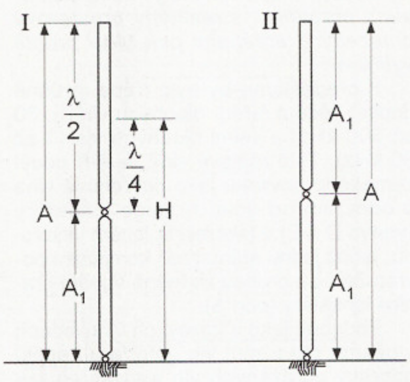
Obr. 5b. Rozložení náboje podél vertikálního vodiče l = 5 m, h = 5 m

Praxe

Zkušeným praktikům tedy předkládám „praktické ověření". Použil jsem k tomu malý bateriový rozhlasový přijímač (pocked-receiver, obr. 6), jež se mně válel doma. Přijímač byl pro střední vlny vybaven feritovou vnitřní anténkou, kde část vinutí sloužila jako ladicí indukčnost ke středním vlnám (plus ladicí otočný kondenzátor). Zrušil jsem funkci anténky zkratováním vinutí a připojil krátký výsuvný bič sloužící jako přijímací anténka na VKV. Po doladění jsem na zemnicí vodič „tišťáku" připojil volný vodič délky 5 m a celek upevnil na laminátový stožárek (viz obr. 7). „Měření" se pak redukovalo pouze na dva případy: zemní vertikální vodič připojen – rádio hraje; nebo odpojen – rádio nehraje. Měření je z mého hlediska primitivní, ale názorné. Kdo by si chtěl pohrát a použít přijímač, na kterém mu nezáleží (případné zřícení stožáru), může si funkci „aktivní protiváhy" – vertikálního monopólu ověřit.

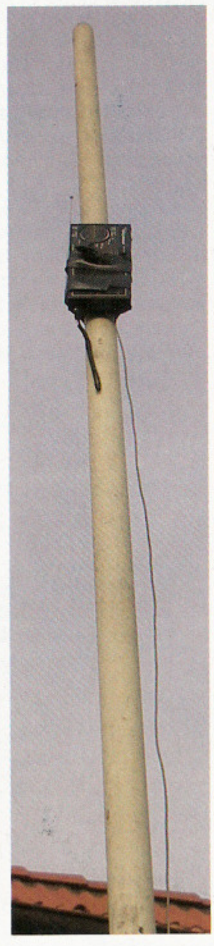
Možná že by se našel i někdo, kdo by nelitoval finančních nákladů a umístil by soupravu M-W spolu s bateriově napájeným komunikačním přijímačem na vysoký dřevěný geodetický triangl nebo do balónového koše a pokusil se ověřit příjem M-W pouze s krátkým připojením na přijímač a potom i s visícím vodičem připojeným na místo vnějšího vodiče koaxiálu.

I když původce antény M-W má o zdroji signálu jinou představu, je třeba konstatovat, že zvolil zcela správné místo připojení anténního vodiče k přijímači. Na vertikální anténě je to místo s relativně největším napětím (potenciálem) a poměrně vysokou impedancí. Jde o běžný trik, často využívaný konstruktéry antén, realizovaný také jako bočníkové napájení.



Obr. 8. (Vlevo) Schéma vertikální protiúnikové rozhlasové antény. Připojení vysílače v dělicím místě stožáru A1/A1





Obr. 6 a 7. Dvě fotografie „pokusného" rozhlasového přijímače

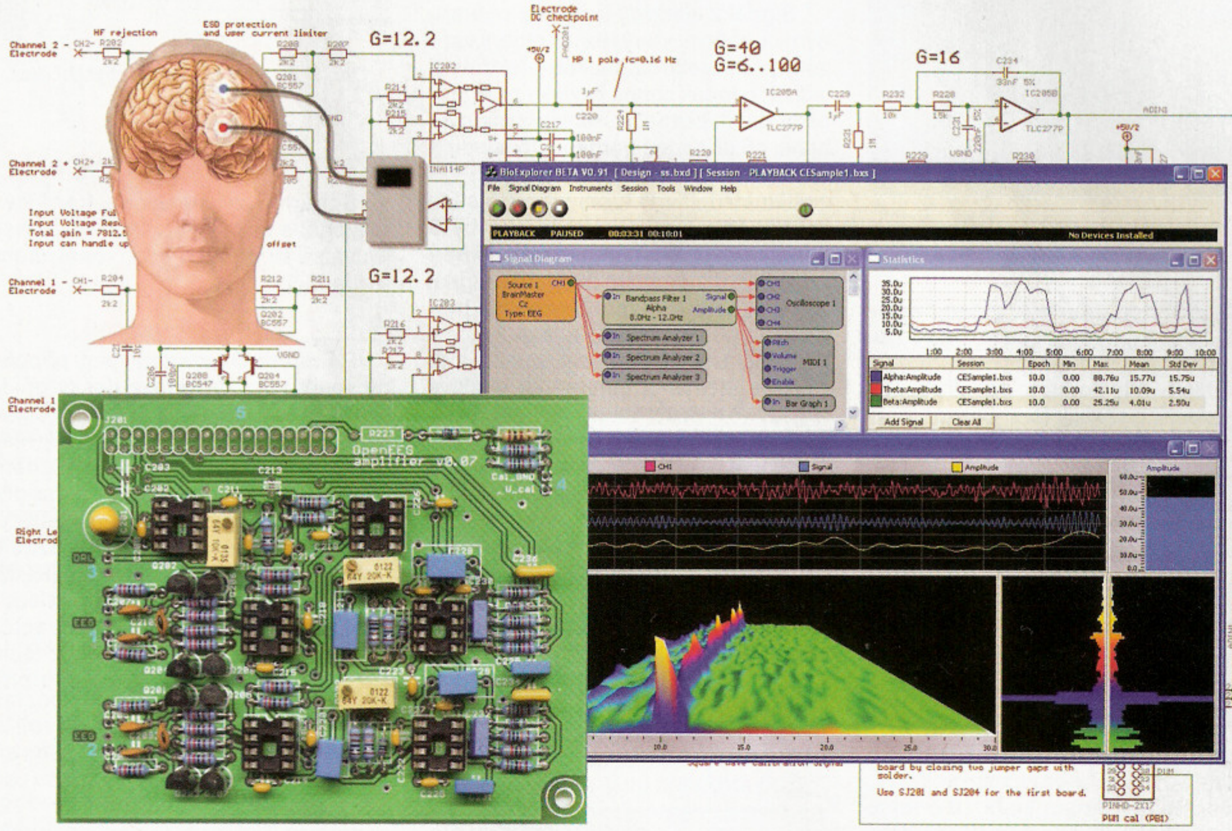
Příkladem budiž konstrukce protiúnikové rozhlasové vysílací antény (obr. 8), postavené kdysi i u nás, nebo i populární anténa Windom.

(Dokončení na straně 46)



POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz

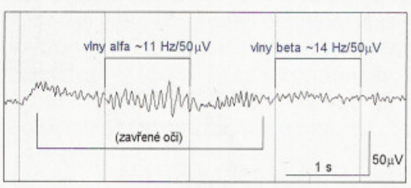


AMATÉRSKÝ EEG

Německý lékař H. Berger ohlásil v roce 1929 svůj objev, že je možné zaznamenávat elektrické impulsy mozku a graficky je zobrazovat na papír. Objevil rovněž, že charakter těchto impulsů se mění v závislosti na aktivitě mozku, ve spánku, pod sedativy ap. Z tohoto objevu postupně vznikl dnes známý EEG, *elektroencefalograf*, který se využívá nejen v lékařství ale i v dalších oborech, jako je např. ovládání přístrojů mozkovou činností, vrcholový trénink, biologická zpětná vazba při různých cvičeních (tzv. *biofeedback*) ad. Komerční elektroencefalografy jsou velmi drahé a tudíž pro amatérské experimenty nedostupné. Dostupnou a levnou amatérskou konstrukci EEG řeší projekt *OpenEEG*.

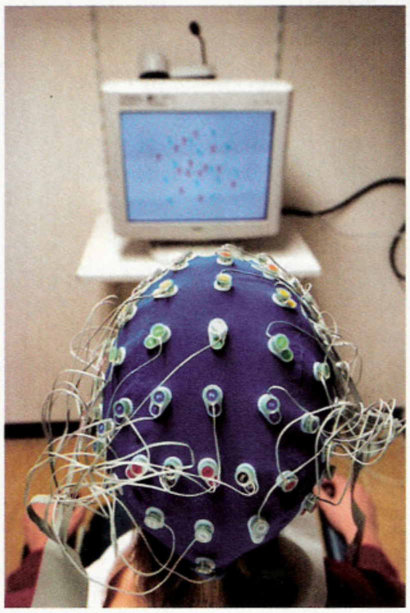
Projekt *OpenEEG* vznikl proto, aby umožnil jednotlivcům experimentovat zejména v nelékařských využitích EEG, zkoumat reakce a stavy mozku v různých situacích a využívat na monitoru zobrazenou odezvu jako zpětnou vazbu při různých cvičeních, meditacích, ovládání přístrojů ap.

Hardwarová část EEG slouží ke snímání a zesílení velmi slabých mozkových impulsů a jejich odfiltrování od s mozkem nesouvisejících šumů a poruch. K vyhodnocení a zobrazení získaných signálů pak slouží standardní počítač a potřebný software. Náklady na hardwarovou část přístroje by neměly překročit asi 4000 Kč. Tento článek pouze popisuje projekt *OpenEEG*, který se rozvíjí a je volně dostupný na Internetu. Ani autor (zatím) ani redakce tento přístroj nestavěli.

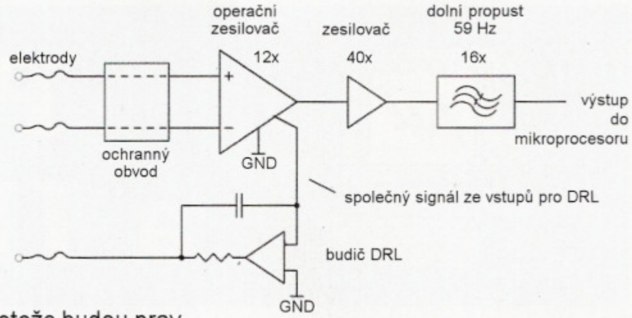


Obr. 1. Příklad záznamu z tohoto EEG

Příkladem výstupu tohoto EEG může být obr.1; byl získán ze dvou elektrod, umístěných v bodech C3 a P3, a jsou na něm vidět tzv. *vlny alfa* při relaxaci a zavřených očích a *vlny beta* při bdělé pozornosti a aktivitě.



Obr. 2. Blokové schéma zapojení popisovaného EEG – analogová část

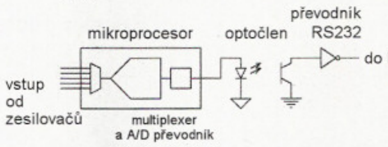


Princip zapojení

Signál z mozku se získává z elektrod, přiložených na určitá místa na hlavě. Amplituda signálu je pouze několik mikrovoltů a je ho proto zapotřebí nejdříve zesílit o několik řádů. Jelikož mozkové vlny jsou jemné, mohl by signál velmi snadno zaniknout v šumu a brumu, způsobovaných zejména vyzařováním různých elektrických zařízení, připojených na elektrickou síť. Signál se proto nejdříve zesílí co nejkvalitnějším operačním zesilovačem, který měří rozdíl mezi napětími na dvou místech hlavy. Tím se vyloučí značná část nežádoucích šumů, protože budou pravděpodobně na obou měřicích místech stejné. Blokové schéma popisované konstrukce EEG je na obr. 2 a 3.

Signál z elektrod prochází ochranným obvodem, který jednak chrání zařízení před elektrostatickou elektřinou, jednak naopak chrání člověka před proniknutím nebezpečného napětí na jeho hlavu při případné poruše. V následujícím operačním zesilovači je signál 12x zesílen, v dalším stupni je pak zesílen asi 40x. Mezi těmito dvěma stupni bývá horní propust, odstraňující stejnosměrnou složku signálu. Nakonec je signál zesílen ještě 16x a prochází dolní propustí, aby se předešlo aliasingu při pozdější digitalizaci. Další zesilovač, směřující „opačným směrem“, se využívá k výrazné redukci všudypřítomného síťového brumu 50 Hz místo dříve používané uzemňovací elektrody.

Nyní je signál připraven pro převod z analogové do digitální podoby. Potřebný převodník je v tomto případě součástí použitého mikroprocesoru. Mikroprocesor odesílá opticky oddělený zdigitalizovaný signál do počítače po standardní sériové lince (obr. 3).



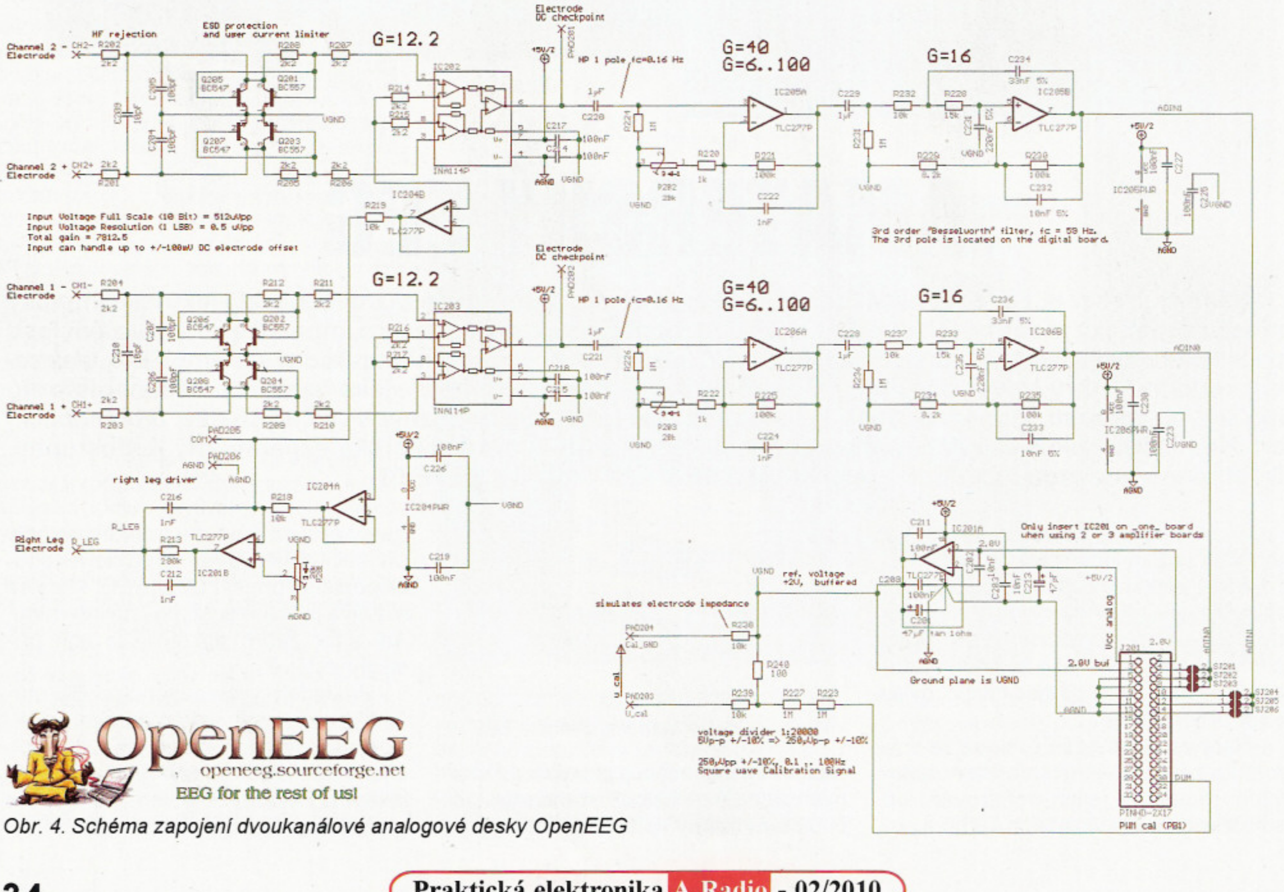
Obr. 3. Blokové schéma – digitální část

Popis zapojení

Schéma zapojení dvoukanálové analogové části je na obr. 4 (v popisu je uvažován vždy jen jeden kanál, druhý je identický).

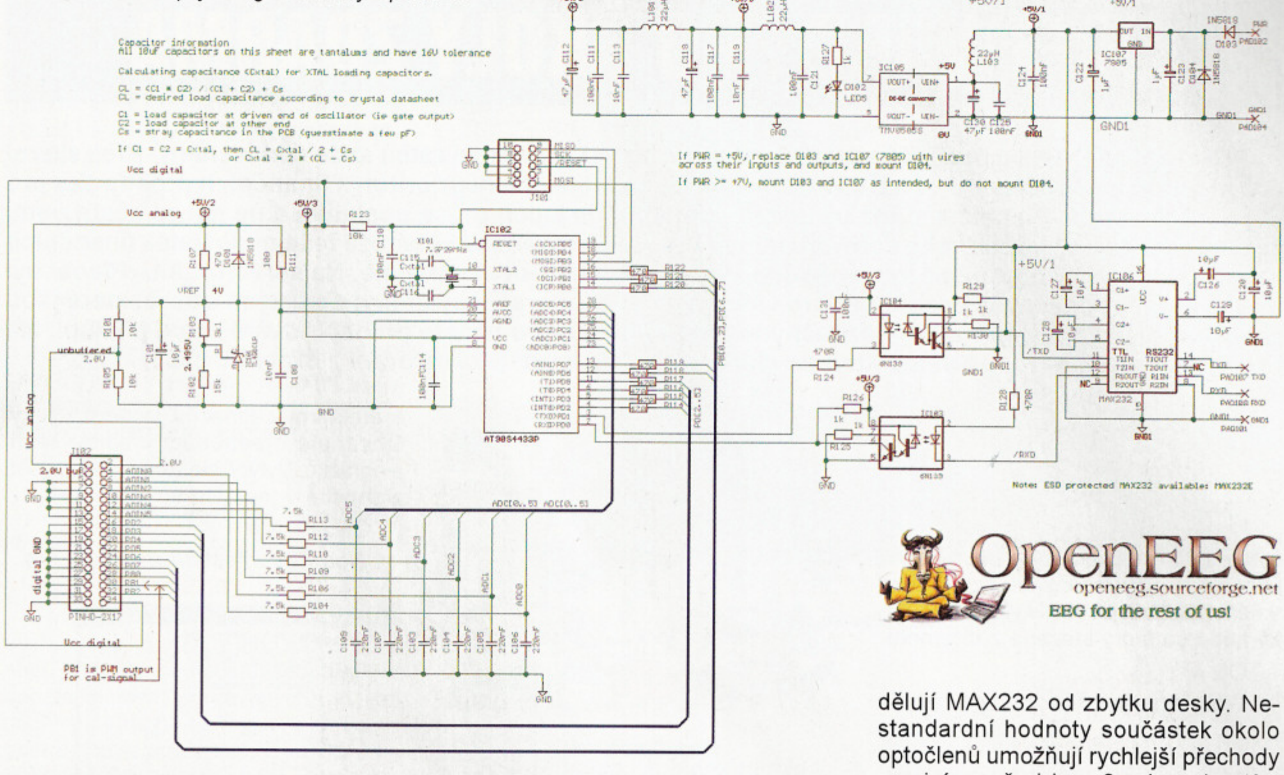
Ochranný obvod

Po vstupu (ke kterému jsou připojeny sondy) do analogové desky přijde signál do ochranného obvodu. Začíná kondenzátory C210, C206 a C207 (mají potlačit případné vf radiové signály, které se mohou naindukovat na přívodech k sondám), za kterými následuje čtveřice tranzistorů Q202, Q204, Q206 a Q208 a několik rezistorů (R203, R204 a R209 až 212). Tyto tranzistory jsou použity ve funkci omezovacích diod. Pokud napětí na některé z těchto „diod“ překročí 0,2 V, začnou pro-



Obr. 4. Schéma zapojení dvoukanálové analogové desky OpenEEG

Obr. 5. Schéma zapojení digitální desky OpenEEG



pouštět proud, a při napětí 0,7 V už působí prakticky jako zkrat. Ve spolupráci s rezistory tedy zajišťují, že napětí nemůže překročit 0,7 V. Omezují také maximální proud, který by v případě poruchy mohl protékat směrem k osobě se sondami.

Zesilovače a filtry

Za ochranným obvodem následuje operační zesilovač IC203. Zesiluje vstupní signál ale také snižuje vstupní impedanci, čímž je vstup méně citlivý na nežádoucí šum. Zesílení je nastaveno rezistory R216 a R217 podle vzorce $G=1+50\ k\Omega/Rg$, kde Rg=R216+R217. Mezi rezistory R216 a R217 se odebírá vstupní napětí (*common-mode*) pro operační zesilovač IC204A, který ho po zpracování používá k ovládání výstupu DRL (společná elektroda). Signál EEG po zesílení (12x) v IC203 prochází horní propustí z C221 a R226, navrženou k odstranění stejnosměrného offsetu. Kmitočtová hranice propusti je 0,16 Hz. Následuje standardní zesilovací obvod se zesílením nastavitelným rezistory od 6 do 100 podle vzorce $G=(Ra+Rb)/Ra$, kde Ra=P203+R222=1 kΩ až 21 kΩ a Rb=R225=100 kΩ.

Signál dále přichází do druhé horní propusti, identické s tou první, a do dolní propusti (její část je i na digitální desce EEG), přičemž operační zesilovač IC206B jej ještě 16x zesílí.

Nyní přejdeme na druhou – digitální – desku (schéma na obr. 5).

Mikroprocesor

V konstrukci je použit mikroprocesor *AT90S4433* nebo *ATmega8* od firmy *Atmel*. Byl zvolen proto, že je rychlý (většina instrukcí potřebuje pouze jeden hodinový cyklus), má vestavěný šestikanálový desetibitový převodník A/D, který umožňuje měřit šest EEG signálů současně (při použití tří vstupních analogových desek), má výstup PWM (použitý pro generování obdélníkovitého signálu 14 Hz pro testování přístroje), má plně duplexní sériový port, jeho programování je velmi jednoduché a nevyžaduje nákladný programátor. Digitální část zařízení je dimenzována pro až 6 vstupů (tři vstupní analogové dvoukanálové desky).

Součástky na schématu vlevo od mikroprocesoru jsou převážně použity k vytvoření stejnosměrného napětí 4 V pro převodník AD. Zdroj referenčního napětí IC10l stabilizuje napětí propouštěním potřebného proudu, čímž ovládá úbytek napětí na R107 (470 Ω). Rezistor R107 omezuje proud na asi 2 mA. R102 a R103 tvoří dělič napětí a zpětnovazební větev pro referenci. Kondenzátor C101 filtruje drobné impulsy jako většina podobně zapojených kondenzátorů na celé desce. Dioda D101 zajišťuje, aby referenční napětí nikdy nemohlo překročit napájecí napětí (při vypínání). Rezistory R101 a R105 rozdělují napětí 4 V na polovinu a vytvářejí referenci 2,0 V pro úrovně VGND. Na analogové desce je pak tato úroveň oddělena zesilovačem (IC201) se zesílením $G=1$. Rezistor R111 (100 Ω) a kondenzátor C108 (10 nF) tvoří filtrační obvod pro analogový vstup mikroprocesoru.

Rozhraní RS232

Sériové rozhraní má tři části. Klasický obvod MAX232 (IC106) konvertuje napěťové úrovně RS232 na úrovně TTL a naopak. Dva optočleny IC103 a IC104 z bezpečnostních důvodů elektricky oddělují MAX232 od zbytku desky. Nestandardní hodnoty součástek okolo optočlenů umožňují rychlejší přechody mezi úrovněmi log. 0 a log. 1 a tím i rychlejší přenos. Jednotlivé optočleny se obvykle dost liší pokud jde o optickou účinnost a tak bude možná v některých případech zapotřebí změnit odpor rezistorů R124 popř. R128.

Napájení

Popisovaný EEG lze napájet dvěma způsoby. Doporučuje se použít baterii (9 V nebo 12 V), ale lze použít i externí zdroj 5 V. Schéma napájení je na obr. 5 vpravo nahoře. Pokud se použije baterie 9 nebo 12 V, připojí se mezi *PWR* a *GND1*. D103 pak chrání obvody před přepólováním. Následuje IC107 (stabilizátor 5 V), který napájí jednak obvody rozhraní RS232, jednak napěťový převodník DC/DC IC105. Tento převodník má důležitou úlohu, protože elektricky odděluje (izoluje) ostatní obvody od napájecích vstupů. Vydrží napětí až 1 kV a špičky až 3 kV. Za převodníkem DC/DC jsou dva filtry z indukčností L101 a L102 a kondenzátorů C111-113 a C117-119. Tři kondenzátory různých kapacit jsou paralelně proto, že každý z nich zkratuje jinou část kmitočtového spektra. Úkolem těchto filtrů je redukovat spínací šum, způsobovaný převodníkem DC/DC. Napájení digitálních obvodů jde přes jeden filtr, napájení analogových obvodů přes oba.

Operační zesilovače na analogové desce potřebují symetrické napájecí napětí. Proto je vytvořen virtuální zemnicí bod VGND přivedením napětí 2 V do operačního zesilovače IC201A na analogové desce. Prakticky to znamená, že to co je uzemnění na digitální desce se použije jako záporné napětí na analogové desce a o dva volty vyšší VGND působí jako virtuální zemnicí (středový) bod. *(Pokračování příště)*

SOFTWARE PRO ŠKOLY ZDARMA

Potenciál Internetu a počítačů ve vzdělávání je obrovský a v praxi zatím stále nedoceněný. Přes slovní propagandu ale vzdělávání v naší společnosti není zřetelně hlavní prioritou a finančních prostředků pro něj není dostatek. Po celém světě už učitelé, pro které je jejich práce posláním a ne jen zaměstnáním, zjišťují, že princip svobodného softwaru (*Open Source Software*) jim pomůže řešit nedostatek finančních prostředků a výrazně změnit trendy školní výuky a vzdělávání všeobecně. Na serveru *LinuxPlanet* byl loni uveřejněn příklad 55 programů (pro všechny hlavní operační systémy) z různých oborů, které jsou zdarma k dispozici a mohou být užitečnými nástroji nejen pro učitele při naplňování jejich poslání, ale i pro jednotlivce každého věku, kteří se chtějí dále vzdělávat. *(Pokračování z minulého čísla)*

(Windows, Linux, OS X)

jVLT

Java Vocabulary Learning Tool je nástroj, který kombinuje populární „kartičky" se slovníkem a kvízy (s příklady použití slov) k výuce cizích jazyků. Lze v něm používat jakékoliv vlastní slovníky nebo soubory stažené z Internetu.

OS

Web *http://jvlt.sourceforge.net*

ZWDisplay

Program pro výuku čínských (Mandarin) znaků (***zhong**-wen*, **č**ínské psaní). Vložíte znak a zobrazí se výslovnost (v *Pinyin*) a anglický překlad. Podobně lze vkládat i celý text. Výslovnost i překlad lze i skrýt a z procvičovaných znaků lze vytvořit *flashcards* (kartičky).

OS

Web *http://zwdisplay.sourceforge.net*

Zkanji

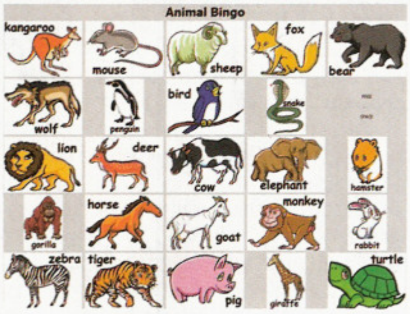
Program je určen pro výuku japonštiny anglicky mluvícím studentům. Obsahuje i slovník, seznamy, testy, plán studia a další užitečné funkce.

OS

Web *http://zkanji.sourceforge.net*



ZWDisplay pro výuku čínských znaků



BingoCardMaker

BingoCardMaker

Hra *Bingo* může oživit jinak nudnou výuku slovíček a gramatiky na základních školách. Program umí vygenerovat ze sady obrázků, které si nashromáždíte k dané tématice, čtvercové kartičky k rozstříhání pro hru *Bingo*. Lze nastavit velikost kartiček, barvy, nadpisy, ad.

OS *nezávislý*

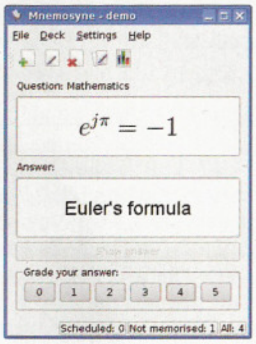
Web *http://bingocardmaker.sourceforge.net*

FlashQard

Flashcards je výraz používaný pro počítačovou obdobu populárních „kartiček", používaných k výuce slovíček a dalších informací k zapamatování. Program *FlashQard* umožňuje vytvořit kartičky pro prakticky libovolný materiál, vkládat do nich i obrázky, zaznamenávat odpovědi a používat i nahrávky (např. výslovnost). Používá populární a efektivní *Leitnerův* systém výuky. Obsahuje i jednoduchý editor textu a obrázků. Vytvořené sady kartiček jsou přenosné v jediném souboru XML.

OS

Web *http://flashqard-project.org*



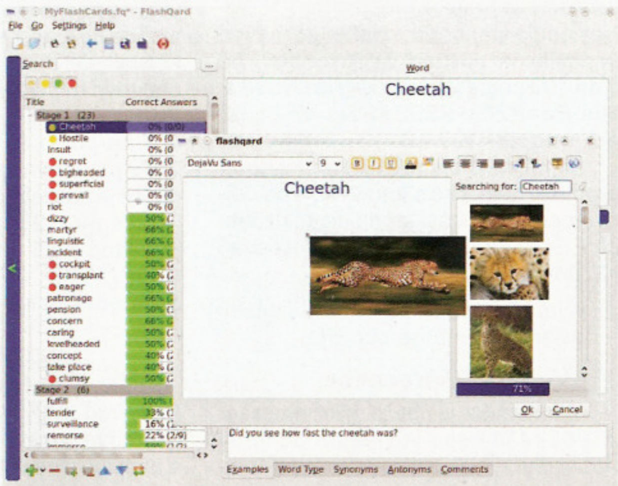
Mnemosyn Project

The Mnemosyne Project

Další podobný program; kromě vytváření sad kartiček obsahuje sofistikovaný algoritmus, určující sled prezentovaných kartiček pro optimalizaci výukového procesu. Podporuje kromě textu i obrázky, zvuky a formátování HTML. Kartičky mohou mít (na rozdíl od reálného světa i „tři strany" (např. slovíčko, překlad a výslovnost). Program tvoří průběžné statistické vyhodnocení výukového procesu.

OS

Web *www.mnemosyne-proj.org*



Program FlashQuard pro výuku čehokoliv k zapamatování pomocí „kartiček" a Leitnerovy metody procvičování

Pauker

Další populární „kartičková" aplikace, navržená pro komplexní posílení okamžité, krátkodobé i dlouhodobé paměti. Kromě standardní verze je k dispozici i miniverze pro mobilní přístroje (*Java*).

OS , , X

Web *http://pauker.sourceforge.net*

jMemorize

Jako ve většině předchozích podobných programů jde zase o „kartičky" a Leitnerův procvičovací systém. Průběžně vidíte v pracovním okně grafy, zobrazující kolik toho již umíte, jak rychle pokračujete ap., což může být pro výuku motivující.

OS *nezávislý*

Web *http://sourceforge.net/projects/jmemorize*

Parley

Program *Parley* je součástí vzdělávacího projektu KDE a jeho hlavní předností je existence neustále doplňované bohaté knihovny připravených sad „kartiček" z nejrůznějších oborů (historie, chemie, anatomie, hudba, jazyky ad.). K ukládání sad používá program otevřený formát XML.

OS ,

Web *http://edu.kde.org/parley*

Program Parley nabízí různé způsoby procvičování



WorldWind

Aplikace vyvinutá americkou vesmírnou agenturou NASA umožňuje přístup k satelitním snímkům prakticky jakéhokoliv místa na zeměkouli. Je velmi podobná populárnímu programu *Google Earth*, nabízí ale i některé další funkce, včetně např. podrobných snímků Měsíce.

OS

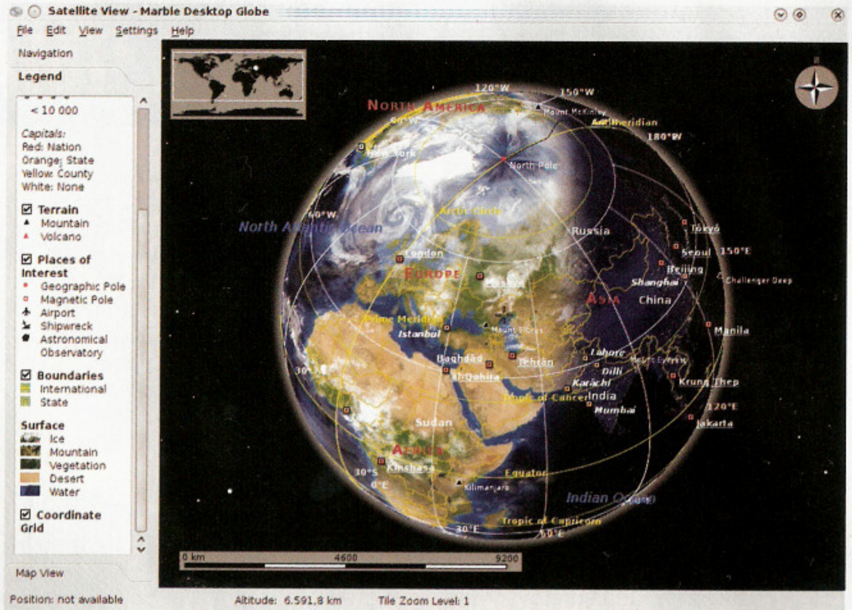
Web *http://worldwind.arc.nasa.gov*

Marble

Další podobná aplikace (jako *Google Earth* a *WorldWind* – atlas světa a virtuální globus), kromě satelitních snímků však umožňuje zkoumat i mapy – lze volit mezi topografickými, silničními, ale i mapami průměrných teplot nebo srážek i okamžité oblačnosti, to vše v různých používaných mapových projekcích.

OS , , X

Web *http://edu.kde.org/marble*



Atlas světa a virtuální globus Marble

Argumentative

Tato aplikace umožňuje vytvořit vizuální reprezentaci struktury argumentu – tzv. *mapu argumentu*. Bude užitečná studentům kritického uvažování, logiky, filozofie, debat a psaní přesvědčivých dokumentů, stejně jako právníkům a podobným profesím. Usnadní všem i průzračnější rozhodování.

OS

Web *http://argumentative.sourceforge.net*

GeoGebra

GeoGebra je oceňovaný program pro tvorbu dynamických modelů, užitečných pro výuku geometrie, aritmetiky, algebry a diferenciálního počtu. Umožňuje i počítat s čísly, vektory a body, poskytuje derivace a integrály a nabízí příkazy jako *nulové body* a *extrém*. Existuje i online verze programu k použití přímo na webu.

OS nezávislý

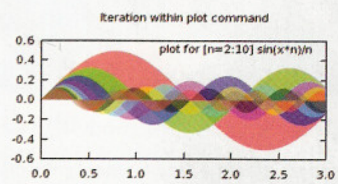
Web *http://www.geogebra.org/cms*

gnuplot

Gnuplot tvoří 2D a 3D grafy k usnadnění vizualizace matematických funkcí nebo vědeckých dat. Grafy lze tisknout, ukládat nebo exportovat v mnoha různých vektorových i bitmapových formátech.

OS , , X

Web *http://gnuplot.sourceforge.net*



Program gnuplot tvoří 2D a 3D grafy

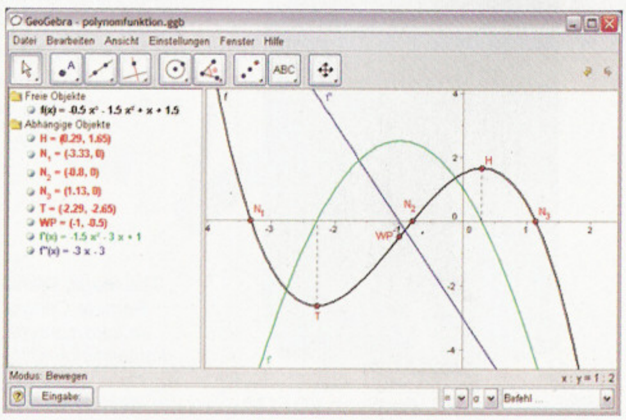
GraphCalc

Podobný program jako výše uvedený *gnuplot*. Je to grafický kalkulátor pro vše od aritmetiky po statistickou analýzu, Booleovy funkce, geometrii, diferenciální počet ad., grafy tvoří dvoj- i trojrozměrné (2D, 3D).

OS

Web *http://gcalc.sourceforge.net*

(Pokračování příště)



GeoGebra je program pro tvorbu dynamických modelů v matematice, geometrii, statistice ad.

TECHNICKÉ ZAJÍMAVOSTI

mini PC VOT32

Další malý počítač uvedla na trh forma *ViewSonic*. Velmi elegantní skříňka měří pouze 190x135x24 mm a váží 1,4 kg. O jeho chod se stará procesor *Intel Atom 330* (1,6 GHz *DualCore*) se sběrnicí 533 MHz a s čipovou sadou *Nvidia MCP7A-ION*, která umožňuje přehrávat video v plném HD rozlišení 1900x1080p. Počítač je vybaven pamětí RAM 2 GB a pevným diskem 320 GB SATA. K dispozici má všechna potřebná rozhraní – LAN 10/100/1000 Gb/s, WiFi 802,11 b/g/n, 6x USB 2.0, DVI, HDMI, S/PDIF/Mic IN, S/PDIF OUT, konektor pro sluchátka a čtečku paměťových karet (SD, MS, MMC). Použitý operační systém je *Windows 7 Home Premium*.

Počítač lze buď postavit do elegantního stojánku nebo ho připevnit pomocí standardního uchycení VESA (75x75, 100x100) přímo na zadní stranu monitoru. O napájení se stará externí napáječ 19 V/65 W. Samostatně lze přikoupit optickou CD-RW/DVD mechaniku přesně stejné velikosti (obě skříňky lze i spojit). Cena *ViewSonic VOT132* se pohybuje okolo 400 USD.



*Pohled na přední a zadní panel minipočítače VOT132: **1** – anténa, **2** – porty USB, **3** – port DVI, **4** – port HDMI, **5** – LAN RJ45, **6** – napájení, **7** – S/PDIF OUT, **8** – síťový vypínač, **9** – „uspávací“ tlačítko, **10** – LED, **11** – čtečka paměťových karet, **12** – S/PDIF/Mic IN, **13** – výstup pro sluchátka, **14** – stojánek*



Elegantní mini PC ViewSonic VOT132



Počítač VOT32 lze standardním uchycením VESA připevnit přímo na monitor

Kouzelná hůlka

The *Magic Wand Remote Control* je „kouzelná hůlka“ pro dálkové ovládání přístrojů. Umí se naučit celkem 13 infračervených kódů z vašeho stávajícího dálkového ovládání a vyslat je, když s ní uděláte jedno z předdefinovaných gest (pohybů). Zvukovými impulsy potvrdí, že rozeznala vaše gesto, a oznámí vám i téměř vybitou baterii. Pokud ji nepoužíváte, sama se po 60 vteřinách vypne, znovu se zapne jakmile ji uchopíte. Kouzelná hůlka rozpozná následující pohyby: kroužení ve směru a proti směru hodinových ručiček (obvykle používané k ovládání hlasitosti), švihnutí nahoru, dolů, doleva a doprava, ťuknutí špičkou, ťuknutí bokem, velké máchnutí, pohyb prudce dopředu, pohyb prudce dozadu, dvojité ťuknutí špičkou, dvojité ťuknutí bokem. Hůlka může být také v režimu učení (přiřazování infra kódů pohybům) nebo v režimu nácviku (kdy se učíte pohyby). „Kouzelná“ hůlka má průměr 20 mm, délku 35 cm a je napájena dvěma bateriemi AAA. Stojí v Evropě asi 60 EUR.



Kouzelná hůlka a její manuál



The Magic Wand Remote Control se jako správná kouzelnická hůlka prodává v luxusním pouzdře

Zvukový granát

Sound Bomb Speaker je nápaditá reproduktorová soustava ve tvaru granátu (bomby) s výkonem 6 W. Je napájená ze 4 tužkových baterií AA (nebo z portu USB) a lze k ní přiloženým kabelem připojit jakékoliv zařízení s výstupem pro sluchátka (mobilní telefon, notebook, PC, MP3 přehrávač ad.). Měří v průměru 15 cm (koule) plus 2 cm výstupek s konektorem pro sluchátka. Stojí asi 15 EUR.



Sound Bomb Speaker



Potápěčské brýle se zabudovanou kamerou od firmy Liquid Image

Potápěčské brýle s kamerou

Prodávají se různá vodotěsná pouzdra na fotoaparáty a kamery pro natáčení pod vodou. Firma *Liquid Image* však zabudovala fotoaparát/kameru přímo do potápěčských brýlí a uvolnila tak rekreačním potápěčům ruce.

Fotoaparát s rozlišením 5 Mpx může pracovat do hloubky 5 metrů a je tak vhodný pro potápění se šnorchlem nebo natáčení v bazénech. Skla brýlí jsou z temperovaného skla a mají vyznačené zaměřovací křížky, což pomůže získat požadovaný záběr. Indikační diody a stavový LCD displej jsou uvnitř brýlí. Zabudovaná paměť má (pouze) 16 MB, lze ale používat paměťové karty SD do 2 GB.

Maximální rozlišení fotografií je 2560x1920 obrazových bodů, rozlišení pro natáčení videa je 640x480 (VGA, 18 až 25 snímků/s). Vše se napájí ze dvou baterií AAA (mikrotužky), snímky lze načíst do počítače přes rozhraní USB. Kamera se sama vypne po 120 vteřinách nečinnosti.

Brýle *Liquid Image Explorer* stojí asi 115 EUR.



Liquid Image Explorer fotí a točí pod vodou

Univerzální Kelvin.23

Pro různé drobné opravy se hodí univerzální nástroj *Kelvin.23*. Číslo 23 udává počet obsažených nástrojů. Je mezi nimi 16 různých šroubováků, vysouvací metr 200 cm, kladívečko, svítilna s LED, vodováha, magnety k přidržování šroubků. Vše složené to váží asi 300 g a měří 135x40x50 mm a stojí asi 25 EUR.



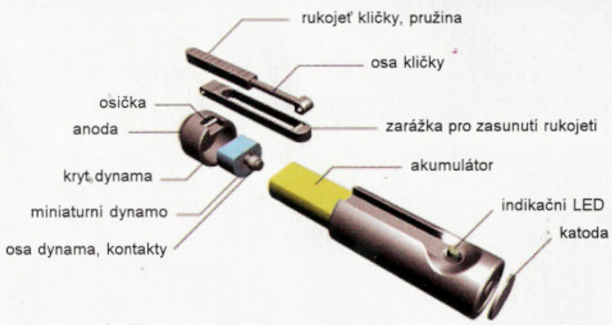




Skládací všeuměl Kelvin.23

Baterie na kličku

Baterie (i ty nabíjecí, akumulátory) mají tu špatnou vlastnost, že obvykle přestanou dodávat proud právě když je to nejméně vhodné. Vyřešit by to měla tato baterie „na kličku". Dá se samozřejmě nabít i běžným způsobem, ale pokud není nabíječ nebo elektrická přípojka k dispozici, stačí vyklopit kličku a mechanickým úsilím (viz obrázky) baterii alespoň trochu dobít. Pětiminutové úsilí by mělo stačit na dobití na 45%, desetiminutové na 60%, patnáctiminutové na 80% a dvacetiminutové naplno (100%). Indikační dioda LED při nabíjení zeleně bliká, při úplném nabití začne svítit červeně. Nápad pochází z webu www.yankodesign.com.





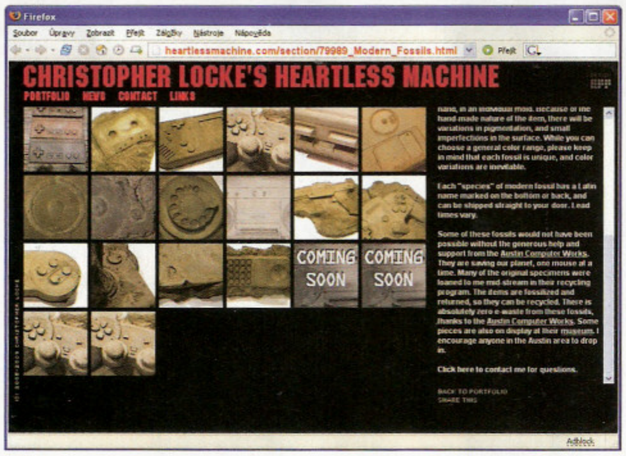


ZAJÍMAVÉ WEBY

www.opera-prehliadac.com

Velmi dobrý slovenský web podpory pro populární internetový prohlížeč *Opera*. Je zde mnoho zajímavých článků a návodů, přehled doplňků, uživatelské JavaSkripty, hojně navštěvované diskuzní fórum a všechny aktuální novinky, samozřejmě s možností stažení nejnovější verze prohlížeče.





http://heartlessmachine.com/section/79989_Modern_Fossils.html

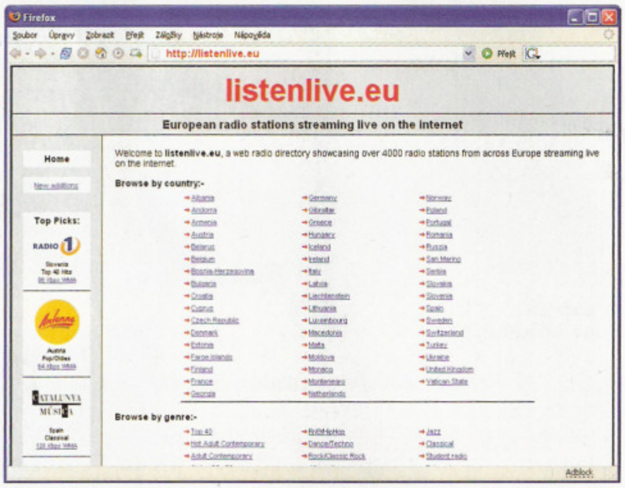
Za cenu okolo 50 USD si zde můžete koupit technickou fosílii – zkamenělou magnetofonovou kazetu, starý mobilní telefon ad. Každá má i svůj latinský název...

(Vše je samozřejmě umělé.)



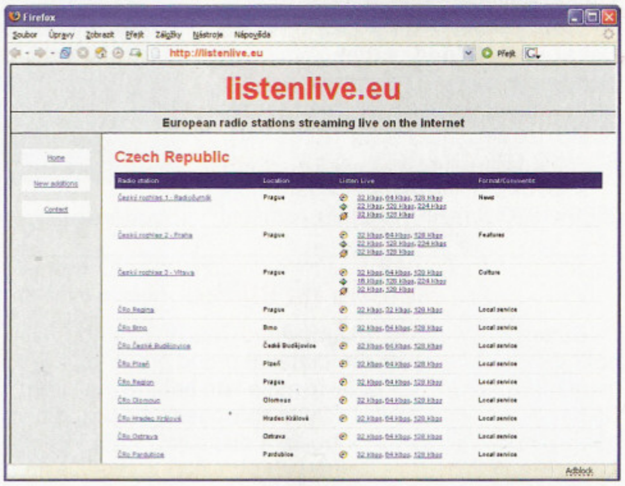
http://tdsl.duncanamps.com

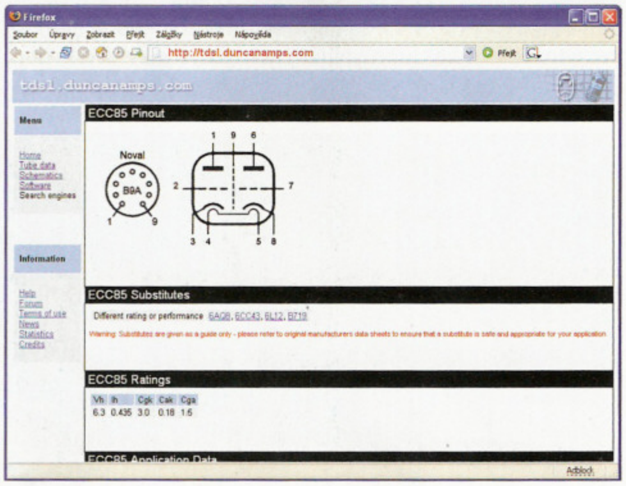
Tube Data Sheet Locator je web, kde lze vyhledávat údaje elektronek (to jsou takové ty skleněné baňky s elektrodami, používané ve starověku místo tranzistorů a integrovaných obvodů ... :-)). Zobrazí nejen zapojení a základní parametry, ale i dostupné další související zdroje na Internetu. Lze zde stáhnout i program pro offline používání v počítači.

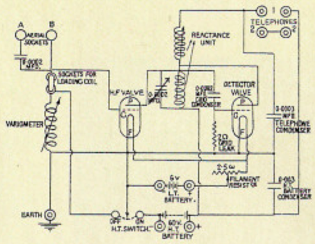


http://listenlive.eu

Web *listenlive.eu* je přehledný portál evropských internetových rádií. Je neustále doplňován a najdete na něm přes 4000 stanic z 50 různých evropských zemí. Pod samostatnou záložkou jsou novinky, vyhledávat lze i podle žánrů. Kliknutím na název stanice se dostanete na její web, kliknutím na zvolený formát se vybraný stream začne přehrávat v přehrávači, který pro něj máte v počítači nastaven.







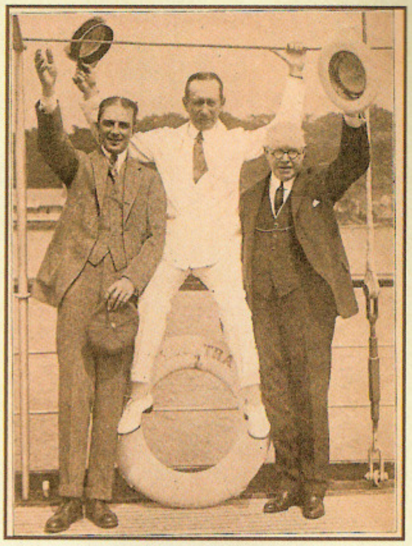
RÁDIO „HISTORIE“

90 let od založení firmy RCA

Ing. Jan Lexa

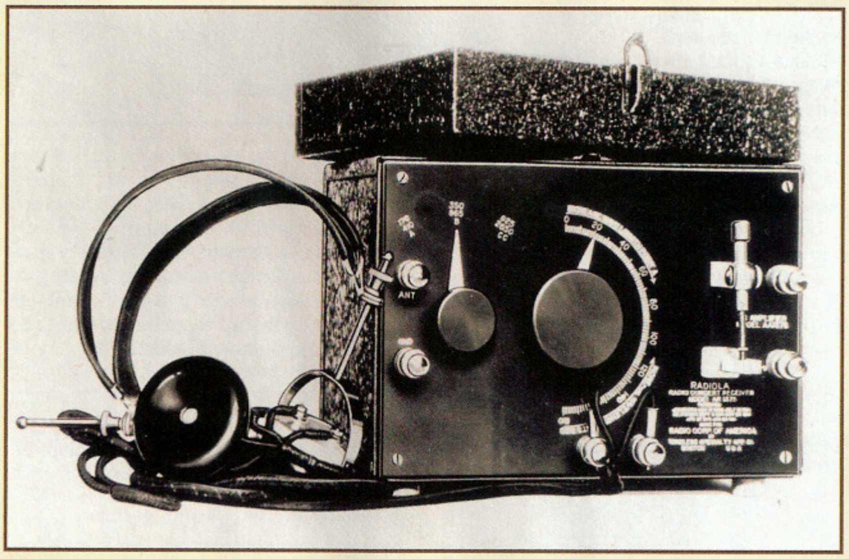
Před devadesáti lety, v roce 1919 byly položeny základy firmy RCA (Radio Corporation of America), která do značné míry ovlivnila elektronický průmysl celého světa v mnoha odvětvích. V tomto článku si hlavní činnosti a výrobky společnosti RCA připomeneme.

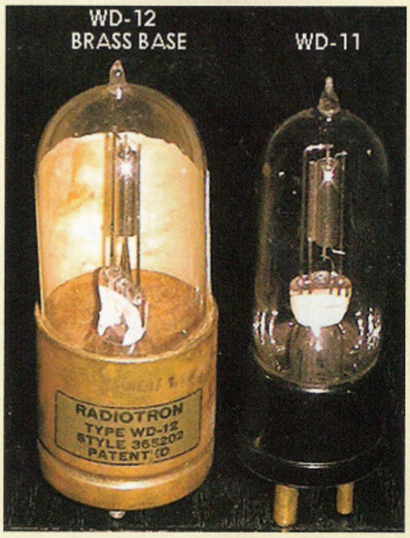
Vše začalo vyhlášením války Francií a Anglií 4. srpna 1914 Německu. V té době přes Atlantický oceán dramaticky stoupla mezi spojenci bezdrátová komunikace, protože Němci přerušili podmořské kabely a později, v roce 1917 bez varování potopili čtyři americké válečné lodě, takže i Amerika nakonec vyhlásila Německu válku. Okamžitě byly ve státním zájmu veškeré patenty firem týkající se rádiového vysílání vzaty pod kontrolu amerického válečného loďstva. Vláda vyzvala GE (General Electric) k vytvoření RCA, což se také v říjnu 1919 stalo. Mělo dojít k jakémusi sňatku mezi privátním sektorem a státem v oblasti vývoje rádiových systémů. RCA tedy převzala majetek americké části firmy Marconi (fa Marconi byla i v Anglii), GE a Westinghouse. Úspěchy RCA byly enormní. Zatímco před rokem 1920 bylo v domácnostech jen asi 5000 rádií, v roce 1924 už to bylo 2,5 milionu. Zisk z prodeje rádií (Radiola) přesáhl 46 mil. dolarů. Westinghouse (jako součást RCA) získává první licenci na komerční vysílací stanici KDKA v roce 1920 a v následujícím roce živě vysílá světový šampionát boxerů v těžké váze,



Obr.1 Pánové, kteří stáli u zrodu RCA: Owen Young, nepřímo Guglielmo Marconi a Ed Nally na lodi Elettra r. 1922

což byl chytrý marketingový tah generálního manažera RCA Davida Sarnoffa. David Sarnoff byl původně telegrafním poslíčkem u Marconiho telegrafní společnosti, která v roce 1901 poprvé bezdrátově vyslala písmeno „S“ do Anglie, kde









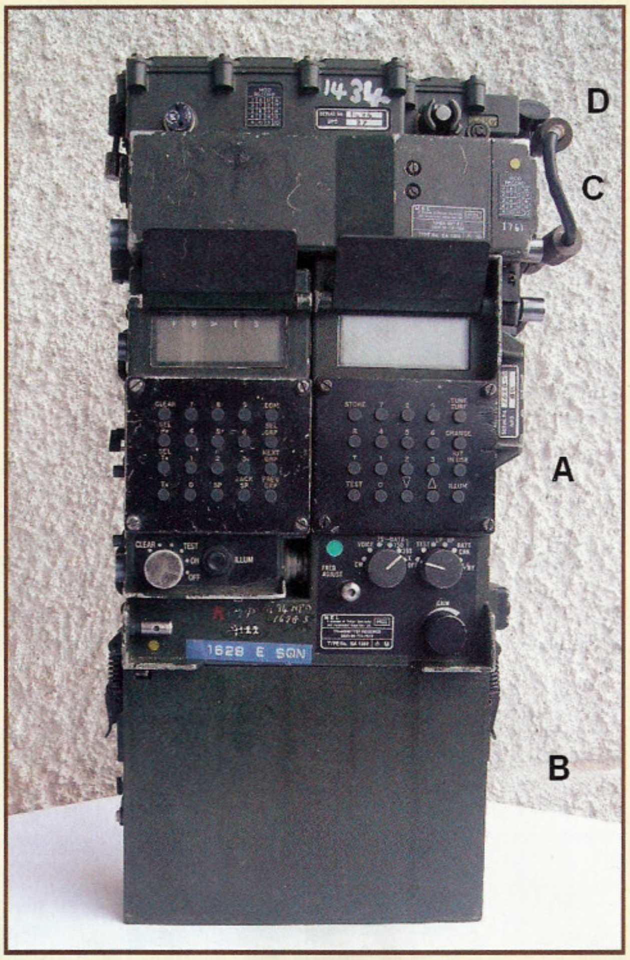
Obr. 2. Jedna z prvních krystalek vyrobená firmou RCA (vlevo nahoře)

Obr. 3. (Vlevo) Radiola Senior z r. 1921 se skládala ze dvou dílů, z přijímače (RF) a zesilovače (AC)

Obr. 4. (Vpravo) Drahý přijímač s reproduktorem, typ Radiola Grand z r. 1923

Obr. 5. Jedny z prvních elektronek používané v přijímačích, typ WD12 a WD11 (vpravo nahoře)

Vojenská taktická rádiová stanice PRC-319



Obr. 1. Sestavená radiostanice, pohled zepředu. Části A – přijímač-vysílač, B – akumulátor, C – automatický anténní člen, D – doplňkový anténní člen pro spodní kmitočty. Tento kus se zúčastnil operace Pouštní bouře při válce v Perském zálivu (1990-91)

Starší generace radioamatérů nejen že dobře pamatuje dokonalou inkurantní techniku, která na našem území zůstala po osvobození po německé armádě, ale dokázala ji také dokonale využít při provozu na radioamatérských pásmech. Vždyť hlavně přijímače jako Forbes, FuGe16, EZ6 patřily k tomu nejlepšímu, co bylo možné zprvu prakticky zdarma, později za přístupnou sumu si pořídit na poslech, event. pro vyvolené i pro vysílání na amatérských pásmech. Pamatuji ještě na hromady souprav FuGe16, EK-SK a dalších, o kterých jsme vlastně ani nevěděli, k čemu by se daly použít, v Praze Na Maninách. Později přišly alespoň u části amatérů do módy naše RM-31 nebo přijímače R4 přidělované Svazarmu; s „RF-kami", později výkonnějšími RO21 jsme úspěšně zajišťovali spojovací služby, OL amatéři pak usilovně přestavovali letecké RSI sovětské provenience na svůj prvý vysílač pro 160 m. Z inzerátů a některých článků v časopisech se dá soudit, že i po odchodu ruských vojsk leckde zbyly části jejich vysílací techniky – hlavně výkonové. Ovšem získat nějakou techniku používanou v západních armádách, to bylo na našem území možné snad jen na fotografiích. Teprve internet nám umožňuje sledovat různé burzy v zahraničí – zatím co naše rádiová technika až na výjimky obvykle končila drcením pod pásy tanků, ve světě již dávno přišli na to, že je možné vyřazovanou vojenskou techniku výhodně zpeněžit.

Před časem se mi dostal do ruky trofejní, ale prakticky nepoužívaný, ještě s typickou vůní izolačního laku na drátových svazcích německý vysílač, typ 30WS.a (viz popis v PE 12/2006, s. 42), nyní to byla sice novější, ale určitě vzácnější anglická speciální taktická radiostanice pro výsadkáře s označením PRC-319. Jedná se o moderní přijímač + vysílač, schopný pracovat v rozsahu 1,5 až 40 MHz s výkonem 5 W (krátkodobě 50 W) pro CW a USB provoz (fázová metoda), příp. s možností přes modem používat datové přenosy s třemi variantami rychlosti přenosu (včetně „burst" paketů). Je to kanálové zařízení s možností individuálního nastavení deseti různých kmitočtů z kmitočtového rozsahu jak na části RX, tak TX, takže je možné pracovat i split provozem. Kmitočet je řízen mikroprocesorem, VCO pracuje na kmitočtech 4x vyšších, než jsou provozní (6 až 160 MHz), provozní kmitočet se nastavuje tlačítky na speciální tastatuře. Přijímač je velmi jednoduchý – s přímým zesílením. Zařízení bylo vyvinuto pro anglickou armádu v la-

---



Obr. 6. Tři loga RCA. Zleva: nejznámější RCA logo a dvě krásná loga RCA--Victor

› také sídlila firma Marconi, jak již bylo zmíněno. Na obr. 1 jsou zachyceni (na Marconiho jachtě Elettra) tři pánové, kteří také stáli u zrodu RCA.

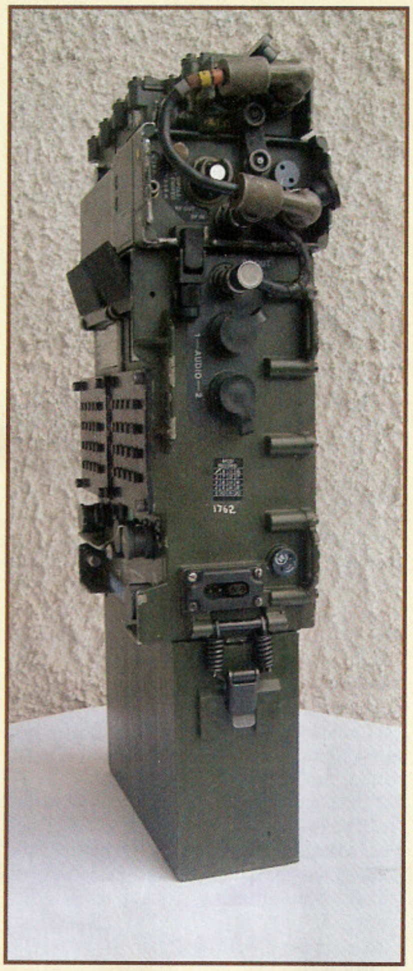
Jedním z prvních výrobků RCA byla dobře vybavená krystalka s třemi přepínatelnými pásmy 170-410, 350-965 a 925-1650 kHz (obr. 2). Hlavní prodejní úspěchy v r. 1921-1922 však zaznamenal přijímač Radiola Senior Regenerative Receiver (typ RF) spolu s dvoustupňovým zesilovačem Radiola A.C. 2 Stage Audio Amplifier (typ AC). Přijímač obsahoval jednu elektronku WD11. Byl napájen baterií 1,5 V a 22,5 V. Dvoustupňový zesilovač byl osazen dvěma WD11 (obr. 3) a anodová baterie měla buď 60, nebo 90 V. Každý díl stál 65 $. V roce 1923 se objevil mnohem dražší (325 $) přijímač Radiola Grand (obr. 4) jako náhrada za neúspěšné Aeriola Grand. Obsahoval 4 ks WD11 (obr. 5), regenerativní detektor a push-pull výstup, který budil tlakový reproduktor. Kovové části byly pozlacené. Ve výčtu vyrobených modelů rádií bychom mohli pokračovat dále, ale zmiňme se také o tom, jak RCA postupně rozvíjela vysílací sítě a přebírala vysílače. Kolem roku 1926 zakoupila společnost RCA vysílače WEAF, WCAP a vysílací sítě od AT&T, WJZ v New Yorku a řetězec WRC ve Washingtonu, a to pod společným názvem NBC (National Broadcasting Company), která existuje dodnes.

RCA nechtěla zůstat jen u rádií, a tak v roce 1929 převzala i tehdy největšího výrobce gramofonů Victor Talking Machine Company a vznikla dceřiná společnost RCA-Victor, jejichž dvě pěkná loga včetně loga RCA lze vidět na obr. 6. Ne každý ví, že originální logo RCA-Victor s foxteriérem jménem Nipper nakreslil téměř neznámý londýnský umělec Francis Baraud, když tento pes seděl před „troubou" Edisonova fonografu a naslouchal „His Master's Voice" (obr. 7). Tento obrázek, ovšem již s gramofonem, pak doprovázel všechny vylisované desky RCA-Victor.



Obr. 7. Originální kresba F. Barauda, pes Nipper u Edisonova fonografu z konce 19. století

(Pokračování)



Obr. 2. Pohled z boční strany (spojovací a přípojné konektory)

boratořích MEL (Mullard Electronic Laboratories), vyráběla je firma Philips a později také Thales v letech 1985-86, cena soupravy byla pro zákazníky 21 000 $ (!).

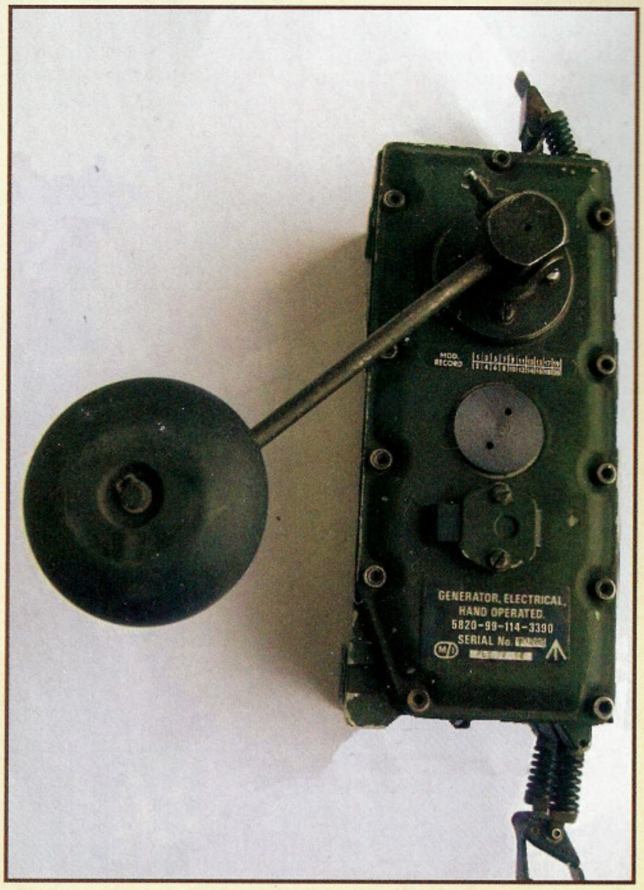
Stanici používaly výsadkové jednotky v Anglii, Austrálii a na Novém Zélandě. Je vodotěsná do hloubky asi 2 m a souprava váží kolem 12,5 kg s větším, 4 Ah NiCd nebo 10 kg s 1,2 Ah akumulátorem. Celá souprava se pro přepravu směstná do speciálního batohu z pevného plátna, který má tři díly – střední pro vlastní radiostanici o rozměrech 250 x 450 x 110 mm, ke kterému jsou po bocích mohutnými zipy připevněny dvě další úložné části - jedna pro anténní příslušenství, druhá pro ruční generátor, klíč, mikrotelefon, sluchátko atp. Celková šíře sestaveného batohu je asi 550 mm.

Na obr. 1 vidíte sestavenou radiostanici zepředu s „odkrytým hledím" displejů kontrolní a vysílací/přijímací části. Radiostanici je možné provozovat takto, nebo lze jednotlivé části od sebe snadno oddělit povolením dvou speciálních spojovacích prvků na každé části a propojit je pro provoz kabely. Napájení je z 24 V akumulátoru nebo také z 24 V ručního generátoru, kterým je možné také akumulátor dobíjet, zapojuje se mezi baterii a vlastní radiostanici (obr. 3). Z interního měniče se pak získávají potřebná kladná i záporná napětí nutná k provozu celé soupravy radiostanice.

Anténní vybavení: 2,4 m skládací prutová, drátová 7 m, drátová 5 m, speciální balun pro dipólové antény, adaptér pro připojení koaxiálního kabelu. Antény se dolaďují automaticky rychlým automatickým anténním tunerem, který může být nasazen přímo na radiostanici nebo napájen samostatně přes koaxiální kabel do vzdálenosti max. 50 m. Je schopen dolaďovat drátové antény v rozsahu 4 až 23 MHz; pokud se pracuje na nižších kmitočtech, je třeba přidat další doplňující díl, se kterým je možné dolaďovat dipólové nebo LW antény již od provozního kmitočtu 1,5 MHz. Pro vyšší kmitočty nad 23 MHz se používá prutová anténa přes anténní tuner nebo dipóly laděné na provozní kmitočet.

Pro poslech telegrafie (nebo příposlech další osobou) je v soupravě další sluchátko, které je možné připevnit na hlavě pro „handsfree" provoz. Kouzelný je miniaturní klíč pro vysílání Morseovy abecedy, pro připevnění na nadkolenní partii nohy operátora (obr. 4). Má řiditelný zdvih i tvrdost, provoz na něm (po mnoha letech) mi silně připomněl vynikající klíče Junkers, které jsou dodnes mezi radioamatéry oblíbené.

Vlastní provoz je jednoduchý, problémy pro nezacvičenou obsluhu nutně dělá nastavování na požadovaný kmitočet, event. přelaďování... Já si např. z počátku neuvědomil, že je kmitočet nutné zadat včetně posledního desetinného místa, a marně přemýšlel, proč přestože všechny kontroly jsou pořádku, TRX nevysílá. Ovšem to je zvyk amatérů – do manuálu se podívat, teprve až selžou všechny předchozí pokusy, které podvědomě nabízí „přirozená inteligence". Zadaný kmitočet platí pro přijímač, vysílač má odskok asi 1 kHz. Je ovšem možné nastavit samostatně kmitočet pro přijímač a odskok jiný pro vysílač. Zpola vybitý akumulátor mi již nedovolil navázat nějaké spojení, o které jsem se pokoušel zprvu na 7, pak 14 MHz a LW anténu; za několik minut po několikerém dávání výzvy pokleslo napětí pod 20 V. Zprvu vypověděl službu anténní člen, pak se rozblikaly další kontrolky... Pokoušet se dobít akumulátor ručním generátorem, to jsem vzdal předem. Kupodivu přijímač vydržel v provozu ještě při napětí baterie 18 V.



Obr. 3. Ruční generátor pro provoz radiostanice, příp. k dobíjení akumulátorů



Obr. 4. Miniaturní telegrafní klíč

Jeden z majitelů tohoto zařízení na internetu oznamuje, že má v provozu tuto stanici již několik let a podařilo se mu navázat spojení s více jak 100 zeměmi DXCC. Na CQ je to poměrně slušný výsledek; je třeba si uvědomit, že hledat stanice po pásmu je s kanálovým zařízením, které má poměrně složité nastavování kmitočtu, při dnešním provozu téměř vyloučené. Několikrát jsem se snažil naladit se na stanici dávající výzvu, ale než jsem namačkal potřebný kmitočet na tastatuře (což je nutné zvlášť pro přijímač, zvlášť pro vysílač), stanice již dávno měla spojení. Takže závěr – hezký kousek do sbírky vojenských zařízení, ale pro praktický provoz na amatérských pásmech téměř nepoužitelný. Svůj původní účel však určitě stanice plnila spolehlivě.

QX

Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

Počítač v ham-shacku LXIX

Automatický telegrafní klíč a klávesnicový dávač Winkey

(Dokončení)

Uzamčení klíče

Klíč je vybaven možností uzamčení, kdy je vyřazen vstup z pastičky a tlačítka zpráv. Tato funkce prakticky odpovídá vypnutí klíče, hodí se proto tehdy, když klíč např. zabalíme na cestu nebo jako dětská pojistka. Při uzamčení je klíč v klidovém stavu s minimálním odběrem. Klíč lze uzamknout tak, že přejdeme do příkazového režimu a jako příkaz zadáme AAA bez mezery (.-.-.-), což je mj. také symbol pro tečku (např. za větou). Odemčení klíče provedeme červeným tlačítkem, které stiskneme a držíme po dobu 5 sekund. Klíč se „probudí" a vyšle R.

Obslužné programy

Spolu s klíčem jsou na instalačním CD dodávány obslužné programy, které sice nejsou pro funkci klíče nezbytné, ale jejich pomocí lze provést některá uživatelská nastavení bez použití pastičky. Rovněž tak lze editovat zprávy přímo z klávesnice a uložit do paměti WK2. Programy jsou určeny pro operační systém Microsoft Windows, proto je nutné před jejich použitím nainstalovat příslušný ovladač USB portu, který je rovněž součástí instalačního CD. Postup instalace ovladače závisí na verzi Windows, kterou používáte. Vhodným výchozím bodem je hlavní nabídka, kde zvolíme „Tento počítač" a pak „Přidat hardware". Někde může být rychlejší cestou spustit správu počítače, hardware a nechat prohledat celé CD. Po nainstalování ovladače se objeví nový COM port, který může být vidět v hardwarové konfiguraci jako „USB COM Port" nebo „USB FTDI Port" apod.

CD obsahuje víc programů, mj. i jednoduchý klávesnicový dávač, ale zřejmě se jedná o vývojové verze, které nemusí být kompatibilní se všemi verzemi Windows. Pro uvedení klíče do provozu a jeho první testy, příp. nastavení některých parametrů však budou důležité zejména dva.

WinKey Test Bed (wktest)

Program slouží k otestování klíče (obr. 11). Najdete ho na doprovodném CD v adresáři WK_APPS, kde je i s instalátorem jako **wktest_setup.exe**.

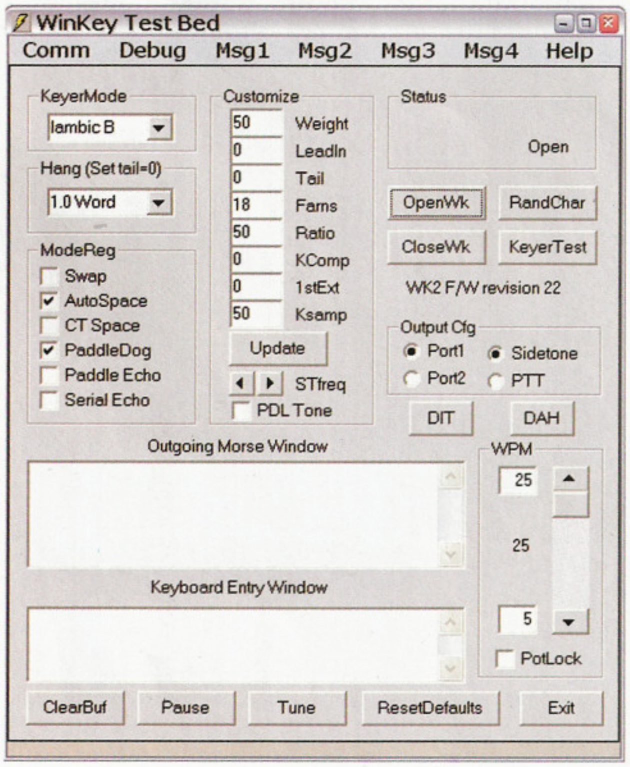
Před použitím programu je nutné zvolit či najít port, ke kterému je WK2 připojen. Z horní nabídkové lišty zvolíme Comm a zadáme číslo portu - je stejné, jako číslo nového portu, viditelného v hardwarové konfiguraci po instalaci ovladače portu. Pokud číslo portu neznáme, není těžké jej najít zkusmo, stačí vyzkoušet všechny porty (většinou mimo COM1 a COM2). Pokud program najde WK2 a naváže s ním komunikaci, můžeme začít testovat. Do okénka **Keyboard Entry Window** můžeme psát text a slyšíme, jak jej WK2 vysílá pomocí příposlechu, pokud je zaškrtnutá volba **Sidetone** (vpravo uprostřed). Program nás velmi rychle seznámí s možnostmi klíče a tím, co která volba dělá. Doporučuji si s programem a různými volbami pohrát. Pokud změníme hodnotu nějakého parametru, je nutné kliknout na tlačítko **Update**.

WinKey2 Standalone Editor (wk2mgr)

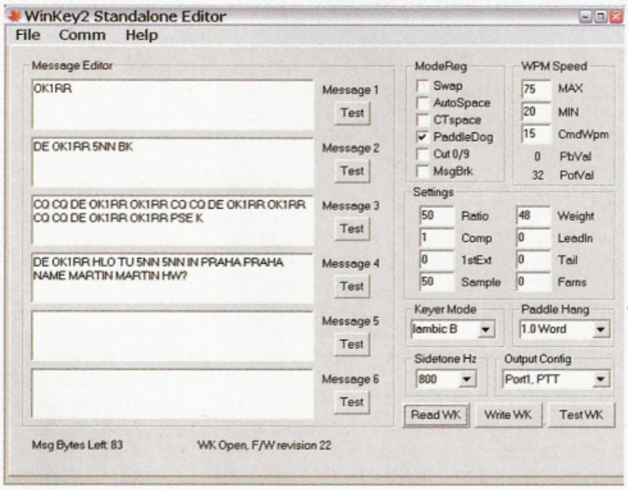
Tento program slouží nejen k ověření funkcí klíče a jeho spolupráce s počítačem, ale umožňuje i editovat zprávy (všech 6) a nastavit celou řadu parametrů, které není možné nastavit pastičkou v samostatném režimu (obr. 12). Pokud tedy používáte Windows, budete se k tomuto programu asi občas vracet. Najdete ho na doprovodném CD v adresáři WK_APPS, kde je i s instalátorem jako **wk2mgr_setup.exe**.

I zde je nutné nejprve nastavit port, ke kterému je připojen WK2. V dolní části obrazovky se objeví oznámení o volné kapacitě paměti, zpráva o otevření klíče (WK Open) a zobrazí se verze firmware (zde F/W revision 22). Tyto zprávy znamenají, že je vše v pořádku a můžeme začít konfigurovat klíč. Klikneme na tlačítko **Read WK** a v okně se objeví kompletní obsah paměti EPROM, tedy nejen texty zpráv, ale i všechna uživatelská nastavení. Stejně jako v předešlém případě, ani zde není potřeba komentáře k uživatelskému rozhraní, protože veškeré parametry jsou vysvětleny v textu článku.

Kdyby se klíč choval jinak, než očekáváte, udělali jste chybu právě zde při nastavování. Program ale umožňuje také vše opravit, nesmíte však zapomenout vždy kliknout na tlačítko **Write WK**. Poslední z významných tlačítek, **Test WK**, umožňuje otestovat nastavení ještě před jeho uložením.



Obr. 11. Program wktest k ověření funkce WK2 ve spolupráci s počítačem



Obr. 12. Program wk2mgr k nastavení parametrů klíče

Odkazy

[1] K1EL Systems, http://www.k1el.com/

[2] *Barnett, James, WB4VVF:* The WB4VVF Accu-Keyer. QST, August 1973.

[3] *Kačírek, Boris:* Od historie k současnosti telegrafního provozu. In: *Daneš, J. a kol.:* Amatérská radiotechnika a elektronika. 2. díl. Naše vojsko, Praha 1986, s. 390.

VKV

Kalendář závodů na březen (UTC)

2.3.	VKV aktivita[1]; NA [2]	144 MHz	18.00-22.00
3. 3.	MOON Contest [3]	144 MHz	19.00-21.00
6.-7.3.	I. subreg. závod [4]	144 MHz-241 GHz	14.00-14.00
9.3.	VKV aktivita; NA	432 MHz	18.00-22.00
10. 3.	MOON Contest [3]	432 MHz	19.00-21.00
11.3.	VKV aktivita; NA	50 MHz	18.00-22.00
13.3.	FM Pohár	145 a 432 MHz	09.00-11.00
13.3.	Mistr. ČR juniorů [5]	145 a 432 MHz	09.00-11.00
13.-14.3.	ATV Contest [6]	432 MHz a výše	12.00-12.00
16.3.	VKV aktivita; NA	1,3 GHz	18.00-22.00
18.3.	VKV aktivita; NA	70 MHz	18.00-22.00
20.3.	AGCW CW Contest	144 MHz	14.00-17.00
20.3.	AGCW CW Contest	432 MHz	17.00-18.00
21.3.	Provozní aktiv	144 MHz-76 GHz	08.00-11.00
21.3.	Mistr. ČR juniorů [5]	144 MHz a 432 MHz	08.00-11.00
21.3.	DUR Activity Contest	432 MHz-76 GHz	08.00-11.00
23.3.	VKV aktivita; NA	mikrovlnná pásma	18.00-22.00

1) Podmínky viz: *www.satelit.cz*
2) Nordic Activity Contest
3) Hlášení na: *ok2vbz@centrum.cz*
4) Deníky na: *vkvzavody.moravany.com*
5) Hlášení na OK1OHK
6) Deníky na adresu OK1MO: *Jiří Vorel, P. O. Box 32, 350 99 Cheb 2*

OK1DVA

Jarní setkání radioamatérů,

CB-čkářů a ostatních zájemců o radiotechniku, elektroniku a výpočetní techniku se uskuteční **27. března 2010** od 8 do 12 hodin v obou sálech Pivovaru Přerov, Komenského ulice.

Pro prodejce budou sály otevřeny od 7.30 h.

Srdečně všechny zveme.

Radioklub OK2KJU, Přerov

KV

Kalendář závodů na únor a březen (UTC)

12.-14.2.	YL-OM Contest	SSB	14.00-02.00
13.2.	OM Activity	CW,SSB	05.00-07.00
13.-14.2.	WW RTTY WPX	RTTY	00.00-24.00
13.-14.2.	PACC	CW+SSB	12.00-12.00
13.-14.2.	First RSGB 1.8 MHz	CW	21.00-01.00
17.2.	AGCW Semiautomatic	CW	19.00-20.30
20.-21.2.	ARRL DX Contest	CW	00.00-24.00
26.-27.2.	Russian WW PSK	PSK31	21.00-21.00
26.-28.2.	CQ WW 160 m DX	SSB	22.00-22.00
27.-28.2.	French DX (REF)	SSB	06.00-18.00
27.-28.2.	European Community (UBA)	CW	13.00-13.00
28.2.	OK-QRP Contest	CW	06.00-07.30
28.2.	HSC CW	CW	viz podm.
1.3.	Aktivita 160	SSB	20.30-21.30
6.3.	SSB liga	SSB	06.00-08.00
6.-7.3.	ARRL DX Contest	SSB	00.00-24.00
7.3.	Provozní aktiv KV	CW	05.00-07.00
7.3.	UBA 80 m Spring	SSB	07.00-11.00
7.3.	DARC Corona 10 m	DIGI	11.00-17.00
8.3.	Aktivita 160	CW	20.30-21.30
13.3.	OM Activity	CW/SSB	05.00-07.00
13.3.	AGCW QRP Contest	CW	14.00-20.00
13.-14.3.	DIG QSO Party	SSB	viz podm.
14.3.	VRK závod	CW/SSB	06.00-10.00
20.-21.3.	Russian DX Contest	MIX	12.00-12.00
20.-21.3.	Internat. SSTV DARC	SSTV	12.00-12.00
27.-28.3.	CQ WW WPX Contest	SSB	00.00-24.00

Tabulka závodů na VKV v roce 2010

Závody pořádané Českým radioklubem:

Název závodu	*Datum*	*UTC od-do*	*Pásma*	*Deník na:*
I. subregionální závod	6. a 7. března	14.00-14.00	144 a 432 MHz, 1,3 až 241 GHz	OK1AGE RK OK1KHI
II. subregionální závod	1. a 2. května	14.00-14.00	144 a 432 MHz, 1,3 až 241 GHz	OK1CDJ RK OK1KCI
Závod mládeže	5. června	14.00-17.00	144 MHz	OK1RCR
Mikrovlnný závod	5. a 6. června	14.00-14.00	1,3 až 241 GHz	OK1IA, OK1KHK
Polní den mládeže	3. července	10.00-13.00	144 a 432 MHz	OK1RCR
Polní den na VKV III. subregionální závod	3. a 4. července	14.00-14.00	144 a 432 MHz, 1,3 až 241 GHz	OK2ZI RK OK2KVM
QRP závod	7. a 8. srpna	14.00-14.00	144 MHz	OK1RCR
IARU Region I. VHF Contest (Den rekordů)	4. a 5. září	14.00-14.00	144 MHz	OK1NP RK OK1KRQ
IARU Region I. UHF/Microwave Contest	2. a 3. října	14.00-14.00	432 MHz, 1,3 až 241 GHz	OK1GK OK1KIR
A1 Contest - Marconi Memorial Contest	6. a 7. listopadu	14.00-14.00	144 MHz	OK1DOZ OK1KPA

Podle Všeobecných podmínek platných od 1. 1. 2008 se posílají zásadně elektronické deníky ve formátu EDI, nejlépe na adresu:
http://vkvzavody.moravany.com, nebo na adresu vyhodnocovatelů.

Níže uvedené údaje v případě změn budou upřesněny v dalších číslech PE AR.

OK1AGE: Stanislav Hladký, Masarykova 881, 252 63 Roztoky;
E-mail: *ok1age@sky.cz*
OK1CDJ: Ondřej Koloničný, Sezemická 1293, 530 03 Pardubice;
E-mail: *ok1cdj@moravany.com*
OK1IA: Jan Moskovský, Čajkovského 923, 500 09 Hradec Králové;
E-mail: *ok1ia@seznam.cz*
OK1NP: Jan Paleček, Brněnská 13, 323 00 Plzeň;
E-mail: *ok1np@email.cz*
OK2ZI: Karel Odehnal, 675 53 Valeč u Hrotovic č. 246;
E-mail: *ok2zi@atlas.cz*
OK1GK: Pavel Novák, Na Farkáně III/281, 150 00 Praha 5;
E-mail: *ok1kir@seznam.cz*
OK1DOZ: Bedřich Jánský, Družby 337, 530 09 Pardubice;
E-mail: *ok1kpa@volny.cz*
OK1RCR: Český radioklub, U Pergamenky 3, 170 00 Praha 7;
E-mail: *pdmlogy@crk.cz*

Ostatní závody:

Velikonoční závod	4. dubna	08.00-14.00	144 MHz a výše	RK OK1KKT
Velikonoční závod dětí	4. dubna	14.00-15.00	144 MHz a výše	RK OK1KKT
Vánoční závod	26. prosince	08.00-11.00 12.00-15.00	144 MHz	OK1IA

OK1KKT: RK Tanvald, pošt. schr. 30, 468 61 Desná v Jizerských horách;
E-mail: *info@ok1kkt.cz*

Dlouhodobé soutěže, pořádané Českým radioklubem:

Provozní VKV aktiv	každou třetí neděli v měsíci	08.00-11.00	144 a 432 MHz, 1,3 až 76 GHz	OK1MNI RK OK1KPA
Mistrovství ČR juniorů	souběžně s Provozním VKV aktivem a FM Pohárem		144 a 432 MHz	OK1OHK

OK1MNI: Miroslav Nechvíle, U Kasáren 339, 533 03 Dašice v Čechách;
E-mail: *ok1kpa@volny.cz*
OK1OHK: *vkvzavody.moravany.com*

OK1DVA

Podmínky prakticky všech závodů v češtině najdete na internetových stránkách našeho časopisu: ***www.aradio.cz***.

Během 25. 2., kdy Kuwait slaví „Národní den", by odtamtud měly vysílat zvláštní stanice.

Pozor, během WPX contestu (28. 3. od 02.00) se změní zimní čas na letní.

Adresy k odesílání deníků přes internet

Aktivita 160: *cw@a160.net, ssb@a160.net*
ARRL: *DXCW@arrl.org, DXphone@arrl.org*
DARC Corona: *do1npf@darc.de*
CQ 160 m SSB: *160ssb@kkn.net*
CQ WPX: *ssb@cqwpx.com*
EC-UBA: *ubacw@uba.be*
HSC: *hsccontest@gmail.com*
OK-QRP: *karel.line@seznam.cz*
OM Activity: *omac@pobox.sk*
REF (SSB): *cdfssb@ref-union.org*
RSGB 160: *1st160.logs@rsgbhfcc.org*
Russian PSK: *rusdigital@bk.ru*
Russian: *rdxc@srr.ru*
SSB liga: *http://ssbliga.nagano.cz*
UBA Spring: *on6kl@qsl.net*
Závod VRK: *OK5VRK@seznam.cz*

QX

Expedice Tahiti 2010

Mezinárodní tým uskuteční v době od **9. do 25. února 2010** velkou expedici do Francouzské Polynésie, konkrétně na Tahiti. Členy expedice jsou Phil, FO8RZ, Jacques, F6BEE, Nigel, G3TXF, a Gilles, VE2TZT.

Mají vydaný speciální volací znak **TX4T**. Budou pracovat na všech KV pásmech, ale speciálně se zaměří na spodní pásma 160 až 40 metrů. Věnovat se budou všem druhům provozu, včetně digimódů. Jak je známo, CW nejvíce preferuje Nigel.

Jejich výborné vybavení by mělo být zárukou dobré možnosti s nimi navazovat spojení zvláště na spodních pásmech. Tři transceivery firmy Elecraft K3 spolu s kW zesilovačem Acom 1010 a HL-1 by měly produkovat solidní signály.

Také anténní vybavení by tomu mělo napomáhat. Na 160 m to bude invertovaná L anténa do výše 18 m, kterou instalují přímo na pláži, skoro v moři. Pro 80 m postaví dva fázované čtvrtvlnné vertikály, další také na 30 a 40 m. Pro pásma od 20 do 10 m použijí osvědčený Spiderbeam ve výšce kolem 10 m, k tomu další vertikál na 17 a 12 m. Dle možnosti natáhnou několik přijímacích Beverage a použijí přijímací loop K9AY. Jejich vysílací stanoviště bude na severním cípu poloostrova Hiti přímo u pláže (obr. 1). Navíc má toto místo zcela otevřený výhled na Ameriku a Evropu. To by mělo být pro nás ve



Obr. 1. Stanoviště expedice TX4T na pobřeží

střední Evropě příznivé, protože směrování od nás na Francouzskou Polynésii je na severo-severozápad a podmínky šíření nejsou v tomto směru příliš dobré.

Operátoři TX4T se v době konání expedice zúčastní WPX RTTY a ARRL CW závodů. QSL manažerem je G3TXF. Vyřizovat bude přednostně direkty, nutno zaslat SAE + nový IRC nebo 2 $. QSL via bureau vyřizuje také, ale v poslední době se tato doba výměny lístků velice prodloužila. Vyřizování přes bureau Velké Británie je v posledních letech velice pomalé. Ale je možnost zažádat o QSL e-mailem na adrese G3TXF: ***QSL@G3TXF.com***. Tím by se mohla doba pro získání QSL zkrátit. Pokud takto zažádáte, nezapomeňte mu však zaslat váš QSL via bureau, neboť Nigel QSL-lístky sbírá. Veškerá spojení budou převedena do LoTW krátce po skončení expedice. Jejich log snad bude dostupný během provozu expedice on-line. Na jejich webové stránce jsou dostupné další informace o průběhu expedice:

http://www.fo2010.org/

OK2JS

Největší kniha diplomů k dispozici zdarma

Ted Melinosky, K1BV – autor největší trvale udržované aktuální sbírky podmínek diplomů „The K1BV DX Awards Directory" (přes 3300 diplomů), zpřístupnil od r. 2010 její internetovou verzi zdarma všem zájemcům. Dosud bylo možné si buď objednat její knižní vydání, nebo po zaplacení mít přístup na její stránky. Nyní jsou omezení zrušena, podívejte se na

www.dxawards.com

QX

Mini-Whip – ostře sledovaná anténa

(Dokončení ze str. 32)

Použití koaxiálního vedení za součást anténní struktury je také dlouho známé. Jde převážně o antény pro VKV a UKV (obr. 9, 10, 11). Ostatně zmíněná rozhlasová anténa byla také napájena speciálním souosým vedením.

Závěr

Vážení DX-mani, lepší teoretický i praktický důkaz již nepředložím, takže panu Kaplanovi se asi nezavděčím. Za použití slova mystifikace se omlouvám, ale mezi vědeckými pracovníky se publikování nesprávné teorie takto označuje. (Jestlipak víte, že Darwinova teorie o původu druhů je v Americe i leckde jinde také považována za mystifikaci?!)

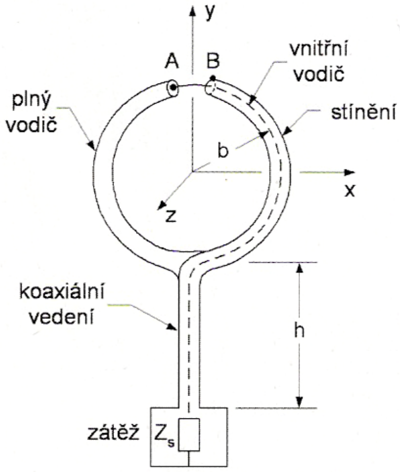
Znova opakuji, co jsem uvedl na začátku: vůbec nepochybuji o praktické činnosti M-W. Nedůvěra některých praktiků k teorii je mně známa a za některé invektivy se nezlobím, nicméně připomínka, že jsem M-W neměl vůbec v ruce, je dosti povážlivá, ne-li hloupá. Mnozí radioamatéři mně znají a vědí, že během mé více jak 60leté činnosti mně prošlo rukou nespočet elektronických zařízení včetně M-W, naposledy před rokem u mého kanadského přítele. Pan Boháč se bude divit, M-W byla stíněná, tj. zapouzdřená do die-cast aluminium boxu, jak uvádí i pan R. Bakker, PA0RDT. Doporučuji tedy panu Boháčovi a dalším DX-manům: studujte odbornou literaturu a používejte internetové vyhledávače (googlujte), čtěte pozorně, dovíte se mnohé, o čem pochybujete, a nebudete muset problémy házet za hlavu.

Literatura

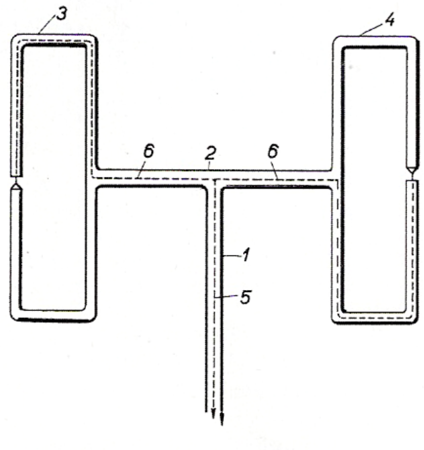
[1] *Prokop, J.; Vokurka, J.:* Šíření elektromagnetických vln a antény. SNTL/ /ALFA, Praha 1980.

73, Ing. M. Procházka

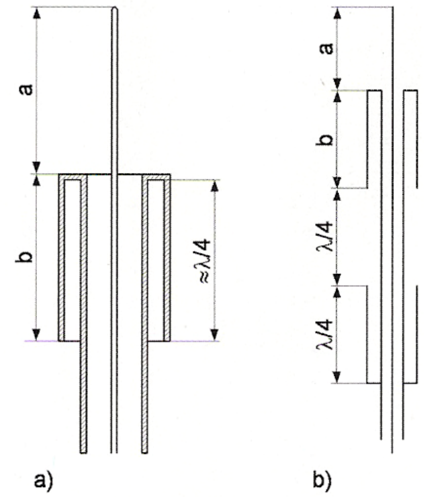
www.anteny-info.cz



Obr. 9. Smyčková anténa stíněná s koaxiálním napájením



Obr. 10. Anténa VKV zaměřovače – – koaxiálně napájené skládané dipóly (3, 4), přívodní vedení (1, 2, 5, 6)



Obr. 11. Koaxiální dipól pro VKV

CENÍK INZERCE (barevná/full colour - Kč/Czk)

The price list of advertisements in the Praktická elektronika A Radio Journal

celá strana full page 171 x 264 mm **23.520 Czk**	1/2 strany 1/2 of page 171 x 130 mm **11.760 Czk**	2/3 strany 2/3 of page 112 x 264 mm **15.670 Czk**
1/3 strany 1/3 of page 171 x 85 mm, 54 x 264 mm, 112 x 130 mm **7.830 Czk**	1/4 strany 1/4 of page 171 x 63 mm, 83 x 130 mm **5.880 Czk**	1/6 strany 1/6 of page 112 x 63 mm, 54 x 130 mm **3.910 Czk**
1/9 strany 1/9 of page 54 x 85 mm **2.600 Czk**	1/12 strany 1/12 of page 54 x 63 mm **1.950 Czk**	The banner on our web site www. aradio.cz costs 5.000 Czk per month.

Obálka: vnitřní strana: 43.000 Kč, IV. strana: 53.000 Kč.

Advertisements on the cover: inside page: 43.000 Czk; last (4.) page of the cover: 53.000 Czk

Slevy při opakované inzerci

Ve 3 a více číslech se sazba snižuje o .... 5 %
V 6 a více číslech se sazba snižuje o .... 10 %
Při celoroční inzerci se sazba snižuje o .... 20 %

The reduced prices on the repeating

In 3 and more issues ....minus 5 %
In 6 and more issues ....minus 10 %
In 12 issues per one year ....minus 20 %

Podklady pro inzerci přijímáme ve výstupních formátech PDF, JPG v rozlišení 150 LPI (300 DPI) na adrese **pe@aradio.cz**

The bases for advertisements please send us in the PDF or JPG formats with the resolution of 150 LPI (300 DPI). Our address: **pe@aradio.cz**

Všechny ceny jsou bez DPH. All the prices are without VAT.

Kontakt: AMARO, spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel. 257 317 313; e-mail: pe@aradio.cz

Contacts: AMARO, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, Czech Republic; tel. +420 257 317 311, 313; e-mail: pe@aradio.cz

Seznam inzerentů v PE 02/2010


diody led výkonové
Transfer Multisort Elektronik
1990:2010
20
YEARS
LUXILEDS
T
M
E
®
Electronic Components
podívejte se na:
www.tme.cz
Transfer Multisort Elektronik
TME Czech Republic s.r.o.: Slévárenská 406/17, CZ 709 00, Ostrava, tel.: +420 59 66 33 105, fax: +420 59 66 33 104, e-mail: tme@tme.cz, www.tme.cz
Sídlo: ul. Ustronna 41, 93-350 Lodz, Polsko, tel. +48 42 645 54 44, fax +48 42 645 54 70, e-mail: export@tme.eu, www.tme.eu

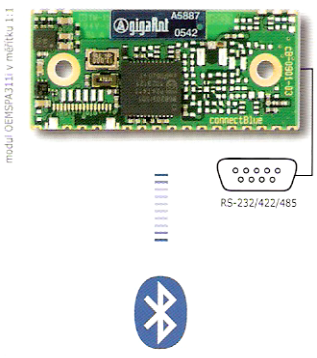
connectBlue™

The strongest connection in a wireless world

Industrial Wireless

Bluetooth® OEM Serial Port Adapter™

Point-To-Point

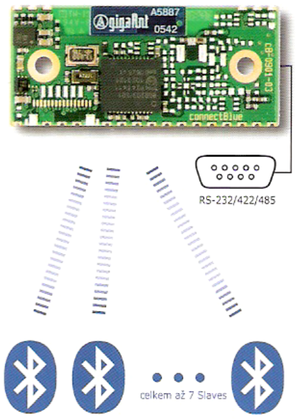


Základní firmware Point-To-Point je určen k přenosu dat mezi dvěma Bluetooth® zařízeními. Jedná se o transparentní přenos sériové linky RS-232 (nebo 422, 485). Ovládání AT příkazy, konfigurace přes Bluetooth®, WLAN co-existence support.

Podporované Bluetooth profily:
- Generic Access Profile (GAP)
- Serial Port Profile (SPP)
- Dial-up networking Profile (DUN GW, DUN DT)
- File Transfer (FTP), Object Push (OPP)

Typické aplikace:
- bezdrátová náhrada kabelu RS232/422/485
- bezdrátové připojení tiskárny se sériovým portem
- doplnění jakéhokoli zařízení se sériovou linkou bezdrátovým přenosem dat
- přenos dat mezi PC/PDA a přenosným přístrojem

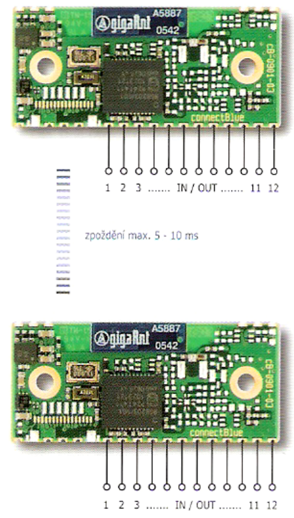
Point-To-Multipoint



Point-To-Multipoint firmware (k dispozici zdarma) využívající technologii Wireless Multidrop™ dovoluje jedním zařízením Master současně ovládat až 7 zařízení Slave a jednoduše tak vytvořit tak Wireless Multidrop™ Network. Až 7 dalších Bluetooth® zařízení Slave tak současně komunikuje s jedním nadřazeným Masterem.

Typické aplikace:
- současná komunikace několika zařízení
- bezdrátové ovládání až 7 zařízení jedním nadřazeným Masterem
- bezdrátový přenos dat až ze 7 různých míst do jednoho centra

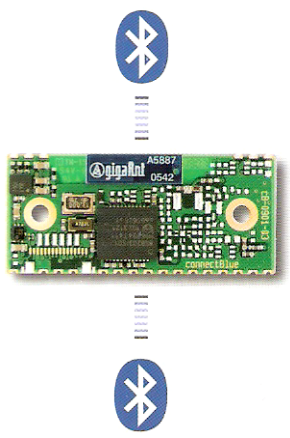
Universal I/O Module



Unikátní firmware I/O Module (k dispozici zdarma) změní funkci modulu na univerzální I/O modul s max. 12 nezávislými vstupy/výstupy. Každý z 12 vodičů lze naprogramovat buď jako vstup nebo jako výstup a to v libovolné kombinaci (např. 4 vstupy a 8 výstupů, 12 vstupů apod.).

Typické aplikace:
- dálkové ovládání s velkým dosahem a mimořádnou bezpečností přenosu
- bezdrátový přenos logické úrovně až 12 vodičů

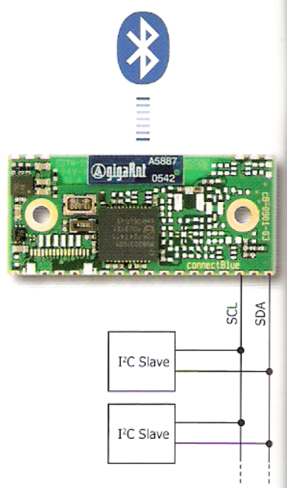
Bluetooth Repeater



Serial Port Profile (SPP) Repeater firmware (k dispozici zdarma) umožňuje použít Bluetooth® modul jako repeater a prodloužit tak dosah levným a jednoduchým způsobem.
Repeatery lze navíc řadit za sebou do teoreticky neomezeného řetězce.
Nastavení je velmi jednoduché a po počáteční konfiguraci repeater pracuje zcela samostatně a nevyžaduje přítomnost obsluhy ani žádný nadřazený systém, pouze napájení 3 - 6 V.

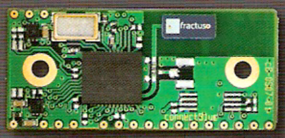
Typická aplikace:
- prodloužení dosahu mezi libovolnými Bluetooth® zařízeními.

I²C Adapter

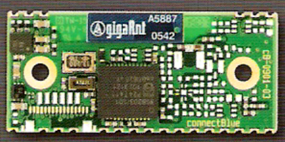


I²C Adapter firmware přemění Bluetooth Serial Port Adapter na I²C Master. Jakékoli Bluetooth zařízení s profilem SPP nebo DUN pak může bezdrátově ovládat I²C (TWI) sběrnici.
Podporuje 100kbps i 400kbps rychlost.
Lze využít i automatické odesílání sekvencí příkazů podle definovaných událostí.

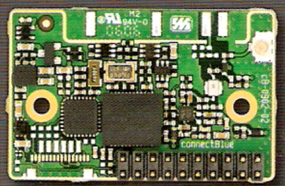
Typické aplikace:
- bezdrátové řízení I²C sběrnice
- ovládání vzdálených I²C displejů
- bezdrátové připojení I²C klávesnice
- snadné spojení s I²C senzory



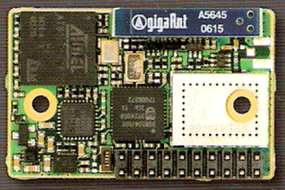
OEMSPA310i 3,5dBm/75m
- interní anténa
- 3,3V UART



OEMSPA311 i/x 7dBm/150m
OEMSPA331i/x 17dBm/300m
interní, externí anténa
- 3,3V UART



OEMSPA312i/x 7dBm/150m
OEMSPA332i/x 17dBm/300m
- interní, externí anténa
- 3,3V UART
- RS-232

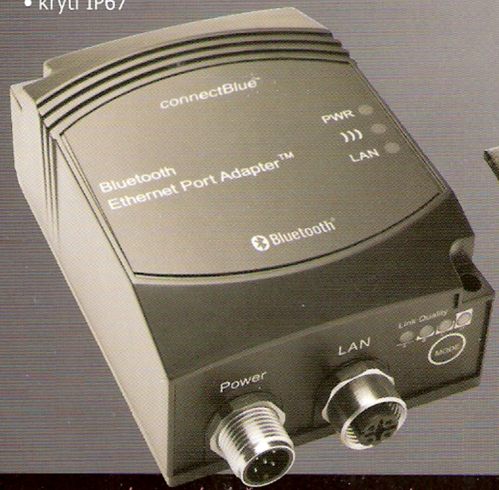


OEMSPA333i/x 20dBm/400m
- interní, externí anténa
- 3,3V UART
- RS-232

Bluetooth® Ethernet Port Adapter™

Přenos sítě Ethernet přes Bluetooth. Vhodné např. pro spojení pohyblivých částí se sítí Ethernet.

- odolné průmyslové provedení
- krytí IP67



Bluetooth® Serial Port Adapter™

Bezdrátová náhrada kabelu RS-232/485 do náročného prostředí.

- odolné průmyslové provedení
- krytí IP65



VELKOOBCHOD ■ MALOOBCHOD ■ ZÁSILKOVÁ SLUŽBA ■ PORADENSTVÍ ■ ENGINEERING

spezial electronic
Wuttke Immobilien KG, o.s.
Šárecká 22/1931
160 00 Praha 6
Česká republika

tel.: 233 326 621
233 326 622
fax: 233 326 623
e-mail: spezial@spezial.cz
internet: www.spezial.cz

spezial electronic